SOMMAIRE

VIENNOT-BOURGIN (G.) : Emploi des bandes-pièges dans la lutte contre le Carpocapse, p. 85. — WILLAUME (F.) : Contribution à l'étude photosensibilisatrice des traitements antiparasitaires, p. 94. — BREMOND (P.) : Sur la biologie de *Bracon intercessor* parasite des *Lixus* de la Betterave, p. 111. — FOURMONT (R.) : Un *Ascochyta* parasite du tabac, p. 119. — BERGER (F.) : Les parasites des plantes cultivées en Chouïa, p. 135. — BALACHOWSKY (A.) : Les Cochenilles de Madère, p. 144. — VIENNOT-BOURGIN (G.) : Flore cryptogamique de Madère (II). p. 156. — DILL (Dr W.).) : Biologie du Puceron vert du Pêcher en Suisse moyenne, p. 163. — BRUNETEAU (J.) : Lutte contre la mouche des cerises, p. 173. — *Bibliographie*, p. 177. *Conseil d'administration pour l'année 1938*, p. 178.

SUR L'EMPLOI DE BANDES-PIÈGES DANS LA LUTTE CONTRE LE CARPOCAPSE (*LASPEYRESIA POMONELLA* L.)

par

G. VIENNOT-BOURGIN

Indépendamment des méthodes de lutte chimique, méthodes couramment adoptées à l'heure actuelle dans la lutte contre le Carpocapse, il existe un certain nombre de procédés capables de diminuer d'une façon notable le nombre des chenilles ou celui des adultes.

Parmi les moyens susceptibles de réduire l'importance des vols des papillons, ce sont les pièges lumineux qui ont été surtout préconisés. Les résultats de cette méthode sont très variables. Le plus gros obstacle à leur emploi réside dans le fait que les adultes de *Laspeyresia pomonella* L. sont relativement peu attirés par la lumière ordinaire, les rayons bleus et violets

étant particulièrement attractifs, le rouge, le vert, l'orangé et le jaune étant sans aucun effet.

Les pièges lumineux récoltent un grand nombre d'insectes peu nuisibles ou utiles et la proportion de carpocapses tués est souvent très faible ou nulle. Ces pièges, ainsi que l'indiquent A. BALACHOWSKY et L. MESNIL, ne peuvent servir que d'indicatifs pour l'époque des vols massifs.

Le piégeage des chenilles est plus connu sous le nom de « *Banding* ». Le principe consiste à entourer le tronc de l'arbre à l'aide de vieux sacs ou de toiles. Au moment où les chenilles sortent des fruits et descendent le long du tronc pour hiverner dans les fissures des écorces ou en terre, celles-ci trouvent ainsi un abri naturel pour constituer leur *hibernaculum*. Il suffit ensuite de ramasser soigneusement ces toiles au cours de l'hiver et de les brûler. Le « *Banding* » est susceptible de détruire un grand nombre de chenilles et doit être considéré comme un procédé de lutte efficace contre le Carpocapse.

La méthode du « *Banding* » à l'aide de sacs a été essayée en 1935 et 1936 dans les vergers de l'École Nationale d'Agriculture de Grignon. L'application de ce procédé présente cependant quelques inconvénients.

Tout d'abord, la qualité de la matière employée est souvent inégale : les toiles utilisées sont d'épaisseur variable et n'offrent pas toujours une adhérence suffisante sur les écorces. Elles risquent de glisser, de laisser des couloirs par où les chenilles continueront leur cheminement. Enfin la pose même de ces toiles est peu pratique et entraîne la constitution, autour du tronc, d'un manchon dans lequel s'accumule une humidité excessive au cours de la période hivernale.

Considérant le rôle important de la méthode du « *Banding* », on a cherché à utiliser des ceintures-pièges disposées à la base des troncs. Ces ceintures en carton ondulé sont préalablement imprégnées de *β- Naphtol*. Ce procédé qui a donné de bons résultats en Amérique

a été expérimenté par nous, sur le Domaine de Grignon, au cours de l'année 1937. En raison de l'abondance habituelle du Carpocapse dans une partie de nos vergers, nous avons envisagé une série d'essais susceptibles à la fois de vérifier les effets du ceinturage des troncs à l'aide de bandes naphtolées et de déterminer les meilleures conditions d'application de ces bandes.

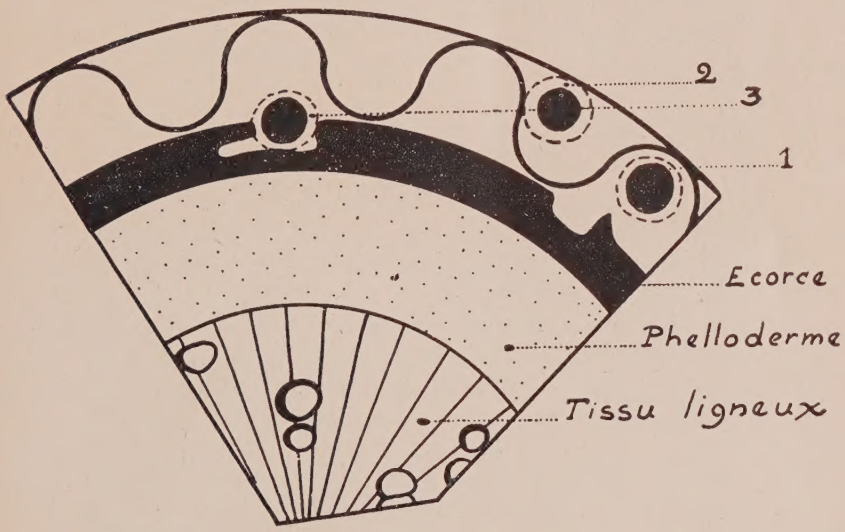


Fig. 1. — Schéma montrant la disposition des *hibernaculum* par rapport à la bande de carton et l'écorce.

Époque de la pose des Bandes. — En raison des résultats fournis par nos études antérieures sur la biologie du Carpocapse, nous n'avons opéré qu'à l'époque qui correspond ou succède immédiatement au maximum des infections de fruits, c'est à-dire dans la seconde quinzaine du mois de juillet. Les bandes furent ainsi disposées sur 62 arbres le 26 juillet 1937.

Hauteur des bandes. — Les bandes-pièges sont ordinairement préconisées pour être disposées à la

base des troncs. On peut en effet penser qu'avant de former leur cocon ou de gagner le sol, les chenilles ayant longuement cheminé trouvant un abri, l'adopteront plus aisément.

Dans nos essais, nous avons disposé 10 bandes au niveau du collet des arbres, 20 bandes à 1 m. 50 du sol, c'est-à-dire approximativement au niveau de l'insertion des branches-maîtresses sur le tronc ; 12 arbres ont été munis de bandes non pas sur le tronc mais sur la base des grosses branches. Enfin, 10 arbres portaient une bande à 1 m. 50 au-dessus du sol et une autre au ras du sol.

Sans donner ici le résultat chiffré de nos essais quant à l'efficacité du procédé (piégeage et mortalité cf. *infra*), voici rapporté à 100 le nombre de chenilles retenues par les bandes :

Bandes au Collet de l'arbre	23
Bandes à 1 m. 5 du sol	100
Bandes à la base des grosses branches	37
Bandes au ras du sol doublant celles disposées à 1 m. 5 au-dessous du point d'insertion des branches	13

Il apparaît donc que, dans le cas de l'emploi de bandes, l'effet-piège est beaucoup plus actif si celles-ci sont disposées à hauteur d'homme que si elles sont appliquées au ras du sol. Quant à la disposition à la base des grosses branches, elle ne présente pas d'avantage, et de plus elle complique beaucoup les opérations.

Doublement des tours. — Sur les 20 bandes disposées à 1 m. 50 du sol, 10 d'entre elles ne comportaient qu'un seul tour de carton autour du tronc, les autres étant constituées par 2 tours complets surposés. Ce genre de bandage était effectué en vue d'étudier si l'augmentation du nombre de logettes de carton était susceptible d'arrêter un plus grand nombre de chenilles. En prenant 100 comme le chiffre du maxi-

mum, les nombres de chenilles retenues sont les suivants :

Avec deux tours	100	(moyenne de 10 arbres)
Avec un seul cercle	97	»

Les chenilles circulent simplement sur le tronc, elles ne contournent pas les obstacles et ne viennent pas constituer leur cocon sur la couche externe de carton.

Le doublement des tours de carton est donc inutile.

COMPORTEMENT DES CHENILLES. — Les chenilles, dès leur pénétration dans une des loges constituées par le carton ondulé, y forment leur cocon.

Celui-ci occupe par rapport au carton et au tronc une position très variable. Sur la plupart des bandes analysées, les chenilles se fixent dans les sillons du carton entre l'écorce et la partie ondulée de la bande (position 1 de la figure 1). On trouve là fréquemment, non pas seulement un *hibernaculum* par sillon, mais deux à cinq cocons à peine achevés, agglutinés et en majeure partie superposés. Dans quelques cas, l'*hibernaculum* est formé à l'intérieur de la bande, dans les alvéoles du carton ondulé ; dans cette position (n° 2 de la figure 1), les cocons sont isolés et situés de préférence vers l'une des extrémités du couloir, soit à son entrée, soit à sa sortie. Enfin la bande agit également comme abri vis-à-vis de l'écorce et une proportion notable de chenilles se fixent à même l'écorce ou sous l'écorce au niveau de la bande (position 3 de la fig. 1).

Ces constatations complètent celles que nous avons faites au sujet du doublement des tours ; les chenilles du carpocapse paraissent se déplacer uniquement sur l'écorce, elles ne contournent pas l'épaisseur de la bande ondulée.

L'hibernaculum est bientôt recouvert d'éléments cristallisés dont est imprégné le carton. Il prend alors une teinte lie de vin ; 4 à 5 semaines après, les chenilles se colorent également et leur chitine est fortement attaquée. Les chenilles perdent beaucoup de leur mobi-

lité puis elles meurent et deviennent alors totalement noires. Le 3 janvier 1938, nous avons encore trouvé 5 % de chenilles vivantes. Elles sont très affaiblies et incapables de se déplacer ou de reconstituer un nouvel hibernaculum.

L'action sur les chenilles se produit non seulement à l'intérieur des logettes de carton, mais aussi sur le tronc lui-même qui, à la faveur des pluies, est délavé de produit. Cet effet est tel que les chenilles qui forment leur cocon sous les écorces au niveau du carton, ou entre le tronc et le carton, sont également soumises à une mort lente. Cette action du produit sur les chenilles constituant leur hibernaculum sur l'écorce même est importante. En effet, elle distingue nettement le procédé du « *Banding* » ordinaire à l'aide de toiles ou de sacs ou de bandes de carton ondulé non imprégnées du « *Banding* » à l'aide de bandes au *β- naphtol.* Dans le premier procédé, ne seront détruites que les chenilles hivernant dans les toiles, celles qui se fixent sur le tronc même étant toujours respectées. Nos essais, au contraire, montrent la réelle efficacité du ceinturage des troncs par suite de l'effet toxique sur toutes les chenilles venant hiverner au niveau des bandes.

Évaluation de la mortalité. — Par des prélèvements et des comptages successifs, nous avons pu évaluer la mortalité des chenilles au cours de l'automne et du début de l'hiver. Sur l'ensemble des comptages, suivant la date d'observation, la proportion de chenilles mortes dans leur *hibernaculum* peut être évaluée comme suit :

Le 2 septembre : 56 %.
Le 1er décembre : 73 %.
Le 8 janvier : 97 %.

Nombre de Chenilles piégées par rapport a celles existant sous les écorces des arbres non munis de bandes. — L'estimation réelle du traitement est très difficile du fait que :

Bandes-pièges dans la lutte contre le Carpocapse.

I. — Le nombre de Chenilles varie énormément d'un arbre à l'autre.

II. — Le nombre de cocons ne peut être évalué que d'après ceux qui ont été constitués sur le tronc ; ceux qui se forment en terre ou dans les touffes d'herbe étant pratiquement impossible à dénombrer.

En ne considérant que les bandes simples disposées à 1 m. 50 du sol (bandes sur un seul tour, soit sur 10 arbres), les chiffres donnant le nombre des chenilles tuées sont :

67, 86, 59, 35, 61, 76, 91, 88, 109, 95.

Le maximum des cocons trouvés sur un arbre témoin étant : 158.

Le minimum des cocons trouvés sur un arbre témoin étant : 63.

Ces chiffres montrent nettement l'efficacité du procédé. En outre, les clichés ci-joints donnent un aspect des bandes dont les alvéoles sont parfois totalement remplies par des cocons alignés et serrés les uns contre les autres.

Conclusions.

Le ceinturage des troncs de Pommiers tel qu'il a été pratiqué au cours de nos expériences en 1937 dans les vergers de l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon montre que l'emploi des bandes-pièges imprégnées de β- naphtol *peut réduire de près des 2/3 le nombre des chenilles hivernantes du Carpocapse.*

Ces bandes seront disposées à 1 m. 5 environ du sol, dès la fin du mois de juillet (pour la partie Nord et moyenne de la France).

Elles seront constituées par un tour complet de carton fixé sur le tronc.

Les bandes pourront être retirées à la fin du mois de janvier ou dans le courant de février.

L'emploi des bandes naphtolées est susceptible de com-

pléter très efficacement les traitements d'été dirigés contre les chenilles actives du Carpocapse.

(*Laboratoire d'Entomologie de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon*).

BIBLIOGRAPHIE

1935. — Balachowsky (A.) et Mesnil (L.) : Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, t. I, p. 130, Paris.

1935. — Balachowsky (A.) et Viennot-Bourgin (G.) : Sur la biologie du Carpocapse dans la région parisienne. *C. R. Acad. Agric.*, Paris.

1936. — Balachowsky (A.) et Viennot-Bourgin (G.) : Recherches sur le comportement du Carpocapse en vue de l'établissement rationnel des traitements insecticides dirigés contre cet insecte. *C. R. Acad. Agric.*, 8 juillet 1936.

1937. — Balachowsky (A.) : La rupture expérimentale de la diapause chez le Carcocapse (*Laspeyresia pomonella* L.). *C. R. Acad. Sciences*, p. 294, 25 janvier 1937.

1937. — Balachowsky (A.) : Le Carpocapse ou ver des pommes en France. Nouvelles données biologiques et méthodes de lutte. *C. R. Journées lutte chimique contre les ennemis des cultures*, Maison de la Chimie, Paris, mai 1937.

1938. — Balachowsky (A.) et Viennot-Bourgin (G.) : Note préliminaire sur la valeur pratique des traitements tardifs dans la lutte contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.). *C. R. Acad. Agric.*, 12 janvier 1938.

LÉGENDE DE LA PLANCHE

En haut : Arbre ceinturé à 1,5 m. du sol avec une bande au β *Naphtol*. *A droite :* une bande ouverte montrant la disposition des *hibernaculum* (position 2 de la figure 1).

En bas : Bande étalée montrant les amas de cocons (position 1 de la figure 1),

DEUXIÈME CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ACTION PHOTOSENSIBILISATRICE DE QUELQUES TRAITEMENTS ANTIPARASITAIRES (*)

ÉTUDE SPECTROGRAPHIQUE DANS L'ULTRA-VIOLET DE L'ABSORPTION PAR RÉFLEXION DE QUELQUES PRODUITS FONGICIDES ET INSECTICIDES

par

F. WILLAUME

Dans une précédente note, j'ai attribué à une cause physique, à une photosensibilisation, l'action stimulante de certains traitements fongicides et insecticides sur les plantes cultivées (1).

On sait qu'il y a sensibilisation ou photocatalyse quand un système chimique est rendu sensible, ou plus sensible, à certaines radiations, par la présence de substances étrangères qui absorbent ces radiations.

On dit indistinctement photocatalyse, photosensibilisation ou photodynamisme.

(*) Communication présentée à la séance du 3 décembre 1937 de la *Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France.*

(1) WILLAUME (F.). Action stimulante de certains traitements insecticides et fongicides sur les plantes cultivées (*Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie Agricole*, t. XXIII, fasc. I, 1936).

Ce phénomène a été découvert en 1873 par VOGEL dans le règne minéral, confirmé par Ed. BECQUEREL en 1874 et étendu en 1897-98 au règne animal par O. RAAB.

Depuis la note précitée, le Professeur G. FRON étudiant les propriétés d'un sulfate d'ortho-oxyquinoléine a eu l'occasion d'observer, dans certaines conditions bien définies, une action très favorable de ce produit sur la germination du blé, sur des ormes atteints de dépérissement, sur des boutures de vigne ou d'œillets (Voir notes 2, 3 et 5).

Dans le cas des ormes, les arbres traités ont présenté une vigueur absolument comparable à celle que j'ai eu l'occasion de signaler à différentes reprises, notamment pour les pommiers de plein vent ayant reçu des pulvérisations hivernales de carbolinéum émulsionné — la photographie publiée dans les comptes-rendus des journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures (4) comparée à celle que M. G. FRON a eu l'amabilité de nous communiquer (5) est très démonstrative à cet égard.

Il y a lieu de remarquer d'ailleurs que, dans l'un et l'autre cas, on retrouve la quinoléine comme un des éléments de constitution des produits employés : sulfate d'ortho-oxyquinoléine d'une part et huile d'anthracène des carbolinéums d'autre part (6).

(2) FRON (G.). Action de certains dérivés de la Quinoléine sur la germination du blé (*Annales des Epiphyties et de Phytogénétique*, t. II, fasc. 3).

(3) FRON (G.). La maladie de l'Orme (*C. R. Acad. Agr. de France*, n° 31, année 1936).

(4) WILLAUME (F.). Les Carbolinéums phytothérapeutiques (*C. R. des journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures, Sté Chimie Industrielle*, Paris, 1937).

(5) FRON (G.). La maladie de l'Orme (*Revue des Eaux et Forêts*. BERGER-LEVRAULT, édit., Paris, 1937).

— L'emploi en horticulture des sels de Quinoléine (*Revue Horticole*, 16 oct. 1937).

(6) Lors de la communication verbale de la présente note à la séance du 3 décembre 1937, M. A. PIVERT a signalé qu'il avait obtenu des reprises très vigoureuses de boutures de Pommiers trempées dans une dilution de Carbolinéum 7 à 5 % alors que les témoins non traités étaient morts.

Ces exemples s'ajoutant à tous ceux qui ont été antérieurement signalés pour les sels de fer, de cuivre, le soufre et les polysulfures, les huiles de paraffine, etc., et dont la bibliographie sortirait du cadre du présent travail, établissent de façon indiscutable la réalité des phénomènes de stimulation par certains traitements phytothérapeutiques ; de plus ils révèlent entre ces stimulations un lien de parenté très étroit.

G. Bertrand et Javilliers ont montré dans une série de travaux devenus classiques que l'influence des traces de certaines substances chimiques sur l'activité vitale des plantes était non pas celle d'une propriété banale des substances toxiques employées à très faibles doses, mais bien celle d'éléments catalytiques. L'action abiotique des poisons véritables, tel que l'argent, s'éteint au-dessous d'une limite de dilution sans faire place à aucune activation.

La diversité des composés chimiques stimulants, la similitude des résultats obtenus avec eux, l'inconsistance de la théorie de la toxicité, incitaient à penser qu'une même cause initiale de nature inconnue pouvait intervenir et que celle-ci était probablement physique.

Parmi les propriétés physiques des bouillies, il en est une que j'ai retrouvée avec M. Binder chez tous les stimulants et dont l'intensité semble proportionnelle à leur action sur la plante : c'est l'absorption des radiations ultra-violettes du spectre de la lumière solaire, les plus voisines des radiations bleues et violettes. L'étude systématique de ce phénomène qui a a pu être conduite à bien grâce à la précieuse collaboration du spécialiste précité, grâce aussi aux ressources de l'Institut de Biologie Physico-Chimique, apporte entre autres choses une contribution précise à la thèse du rôle photosensibilisateur de certaines bouillies agricoles.

Je ferai connaître aujourd'hui des détails complé-

mentaires et inédits sur cette étude (7) et je développerai ensuite les premiers enseignements et les indications que je croirai pouvoir en tirer.

ÉTUDE SPECTROGRAPHIQUE

La plupart des produits étudiés étant pratiquement insolubles dans l'eau ou dans les solvants organiques, les spectres d'absorption de ces produits insolubles n'ont pas été effectués par transparence, comme on le fait d'habitude, mais par réflexion.

Les substances ont été broyées et tassées dans un support placé en regard et au voisinage immédiat de la fente d'un spectrographe pour l'ultra-violet. La lumière de la source était réfléchie sur la substance étudiée, par un petit miroir chromé, les spectres étaient enregistrés sur des plaques Lumière-S. E. absolument identiques comme émulsion et dans les mêmes conditions d'éclairement de pose et de développement (Voir figure 1).

Après plusieurs essais, nous avons adopté une durée de 5 minutes comme temps de pose, en développant les plaques dans un révélateur au méthol-hydroquinone pendant 2 minutes.

Comme source, nous avons utilisé un tube à hydrogène de Challonge et Lambrey alimenté par un transformateur donnant 2.000 volts au secondaire. Le réglage de l'intensité a été effectué à l'aide d'un self intercalé sur le primaire. La source donne un fond continu depuis la partie visible du spectre jusqu'à l'extrême ultra-violet et quelques raies de l'hydrogène dans la partie visible du spectre.

Dans les conditions où nous avons opéré, le fond

(7) F. WILLAUME et O. BINDER. Sur les spectres d'absorption par réflexion dans l'ultra-violet de quelques sels basiques de cuivre et autres produits fongicides et insecticides (*C. R. Acad. des Sc.*, séance du 5 mai 1937).

continu de la source lumineuse est de même intensité et va jusqu'à 2.550 Å.

Pour faciliter l'examen des spectres photographiés, M. O. BINDER a procédé à leur enregistrement microphotométrique.

Pour cela, le cliché est fixé sur un porte-plaque. Un rayon lumineux, issu d'une lampe à incandescence d'intensité constante, traverse le négatif et est dirigé sur un couple thermoélectrique dans le vide, relié à un galvanomètre. Les déviations du galvanomètre sont enregistrées photographiquement sur une feuille de papier enroulée sur un tambour. Le déplacement du porte-plaque et la rotation simultanée du tambour fournissent un enregistrement qui fait ressortir tous les détails du spectre à étudier.

Au maximum d'absorption correspond un minimum de noircissement du négatif, ou encore un maximum de noircissement du positif, il se traduit par un point d'ordonnée minimum sur la courbe d'enregistrement microphotographique ; les abscisses de ces courbes expriment en Angströms les longueurs d'onde, les ordonnées traduisent une loi de noircissement de la plaque photographique en fonction de la répartition de l'énergie lumineuse dans le spectre.

La lecture a été faite sur les courbes microphotométriques par rapport aux raies fortes de l'hydrogène de longueur d'onde correspondant à 4.861 Å et 4.340 Å (8).

(8) Tableau des longueurs d'ondes des diverses radiations de la lumière solaire :

Infra rouge, s'étend au delà de.....	6980 Å
Rouge.....	6630 à 6980 Å
Orangé.....	6000 à 6500 Å
Jaune.....	5620 à 5830 Å
Vert.....	5000 à 5230 Å
Bleu.....	4570 à 5000 Å
Indigo.....	4340 à 4490 Å
Violet.....	3920 à 4280 Å
Ultra-violet, au-dessus de.....	3920

D'après CHATIN et CARLE.

PLANCHE I. — Quelques exemples de spectrogrammes. *(Légende p. 110)*

Le repérage des bandes dans les spectres a été réalisé au moyen d'un quadrillage sur papier calque, étalonné en longueurs d'ondes et tenant compte de l'agrandissement résultant de l'enregistrement microphotométrique.

Les spectres obtenus présentent des bandes d'absorption différentes pour chaque substance. Ces bandes correspondent à de grands coefficients d'absorption et se prolongent sur une gamme importante de longueurs d'ondes.

Dans le tableau ci-dessous, nous indiquons les longueurs d'ondes correspondant aux têtes de bandes ; toutefois, pour quelques produits dont le coefficient d'absorption est faible au début de la bande, nous indiquons entre parenthèses une deuxième longueur d'onde, à partir de laquelle l'absorption prend une valeur importante.

Substances		Longueurs d'ondes correspondant à la tête de bande
$(HO)^2Cu$		4100
$Cl^2Cu.3CuO.4H^2O$		4050
$Cl^2Ca.3CuO.4H^2O$		4040
$SO^3Cu.5H^2O$		3950 (2970)
$SO^3.2CuO$		4200
$SO^3.3CuO.2H^2O$		3780
$SO^3.4CuO.4H^2O$		4080
Bouillie bordelaise (9) fraîchement précipitée, séchée non lavée.	Directe (11)	4080
	Inverse	4080
	Simultanée	4080
Bouillie bordelaise séchée après que l'équilibre est atteint.	Directe	4080
	Inverse	4080
	Simultanée	4080
Bouillie Michel Perret		3950
$2CO^3.3CuO.H^2O$		4060
$CO.2CuO.1,5H^2O$		4100

(9) Obtenue en faisant réagir 10 g. $SO^4Cu.5H^2O$ avec 10 g. $(OH^2)Ca$ dans 1000 c. c. H^2O.

Bouillie bourguignonne (10) fraîchement précipitée, séchée non lavée.	Directe (11) ...	4100
	Inverse	4100
	Simultanée	4100
Bouillie bourguignonne séchée après que l'équilibre est atteint.	Directe	4100
	Inverse	4100
	Simultanée	4100
$(PO^4)^2Cu^3.3H^2O$		3820
$(AsO^4)^2Cu^3.4H^2O$		3850
$(BO^2)^2Cu$		4070
$(C^2H^3O^2)^2Cu.5H^2O$		4080 (3320)
$(C^4H^4O^6)Cu.3H^2O$		3710
CO^2Na^2		3900
$(HO)^2Ca$		3680 (2530)
CO^3Ca		3770
$SO^4H^2(C^6H^7HO)^2$		4550 (4170)
SCu		2550
S		2550
$C^{10}H^7O^2N$		3850 (2850)
$CHCl = CCl^2$		3900 (2550)
SO^4Fe		4000 (3550)
$SO^4Fe,7H^2O$		2590
$SO^4Fe,SO^4(NH^4)^26H^2O$ (sel de Mohr)		2700
$(SO^4)^3Fe^2$		3380 (2600)
$(SO^4)^4Fe^2(NH^4)^2,24H^2O$		2690
$(CH^3CO^2)^2Fe2H^2O$		3190 (2530)
SO^4Zn		2540
CO^3Zn		2540
Polysulfure de calcium (liquide examiné par transparence)		4850

CONCLUSIONS

Du point de vue physique : Les spectres d'absorption de chacun des corps étudiés méritaient d'être déterminés aussi bien que toute autre constante phy-

(10) Obtenue en faisant réagir 10 g. $SO^4Cu.5H^2O$ avec 4,7 g. CO^3Na^2 dans 1000 c. c. H^2O.

(11) On distingue sous le nom de bouillie bordelaise *directe* celle qui est préparée en versant le lait de chaux dans la solution de sulfate de cuivre ; *inverse* celle qui est obtenue en versant la solution de sulfate de cuivre dans le lait de chaux ; et *simultanée* celle qui est réalisée en versant en même temps la solution de sulfate de cuivre et le lait de chaux dans le récipient où s'effectue la réaction.

De même pour la bouillie bourguignonne.

sique, optique, comme l'indice de réfraction par exemple, ou le pouvoir rotatoire spécifique, etc.

Du point de vue chimique : La bouillie bordelaise, qu'elle soit préparée par la méthode directe, inverse ou simultanée, a le même spectre d'absorption ; il en est de même pour les spectres particuliers de la bouillie bourguignonne, quel que soit le mode de préparation.

La bouillie bordelaise, fraîchement précipitée et séchée sans avoir été lavée (c'est-à-dire imprégnée d'eaux-mères), a le même spectre d'absorption que si elle est séchée seulement après que l'équilibre du système salin est atteint, ce qui prouve que dans le premier cas la réaction continue à se faire pendant le séchage jusqu'à équilibre ; il en est de même pour la bouillie bourguignonne.

Il est à remarquer que la bouillie bordelaise et le sulfate cuivrique hexol cuivrique (sulfate basique) ont le même spectre d'absorption ; toutefois, les spectres de diffraction des rayons X de ces deux substances, obtenus par Mr. O. Binder sont différents ; il n'y a donc pas identité entre les deux composés mais seulement une très proche parenté. Par contre, les spectres de diffraction des rayons X établis par Mr. O. Binder pour la bouillie bourguignonne et le carbonate cuivrique diol-cuivrique semi-hydraté (carbonate basique) sont identiques et comme d'autre part les deux composés ont, comme nous venons de le voir, le même spectre d'absorption dans l'Ultra-Violet, on peut conclure à leur identité.

Du point de vue physiologique : On considère généralement que dans les phénomènes de photocatalyse, les radiations qui agissent sont celles qui sont absorbées, ou tout au moins des radiations très voisines (Raab, Lippay, Spaniensky, Launoy) ; le corps absorbant rend le système chimique avec lequel il est en contact, sensible ou plus sensible aux dites radia-

tions, dont l'énergie est alors utilisée pour des réactions photochimiques indirectes.

Que ce soient les radiations absorbées qui agissent par une sorte de résonnance, ou qu'elles interviennent indirectement en provoquant une fluorescence active, il ne peut s'agir que de radiations très voisines.

Dans le cas d'une fluorescence, FRANCIS PERRIN (12), après avoir rappelé la règle de STOKES : la fréquence moyenne des radiations émises par la fluorescence proprement dite est toujours inférieure à celle des radiations capables d'exciter cette fluorescence, s'exprime ainsi :

« La bande d'absorption est toujours assez nettement limitée vers les grandes longueurs d'onde, et plus lentement dégradée vers les petites ; *la bande d'émission de longueur d'onde, en moyenne plus grande* mais cependant voisine de la bande d'absorption, est inversement limitée par une diminution rapide du côté des petites longueurs d'ondes.

Les maxima d'absorption et d'émission ne sont pas très écartés (200 Angströms environ) et les deux bandes empiétant un peu l'une sur l'autre ».

« Pour qu'il y ait sensibilisation optique, il n'est pas nécessaire, dit A. BERTHOUD (13), que le système soit par lui-même indifférent à l'égard des radiations absorbées par la substance accélératrice. Ce qui est essentiel c'est que la lumière absorbée par cette dernière ait une action photochimique ».

L'action des rayons U. V. ou « rayons chimiques », sur les plantes à chlorophylle ou autotrophes, a déjà été étudiée.

« Il est certain, écrivait récemment CHOUARD (14).

(12) FRANCIS PERRIN. La fluorescence des solutions : *Annales de Physique*, X^e^ Série, tome XII, octobre 1929, Masson et C^ie^, éditeurs.

(13) A. BERTHOUD. Photochimie (MASSON et C^ie^ édit., Paris).

(14) CHOUARD. Chaleur, lumière et radiations (*Rev. Horticole*, 16 janvier 1936).

que l'U. V. le plus proche du visible, entre 4.000 Å et 3.400 Å, participe avec le bleu et le violet dans les étapes de la nutrition azotée et dans l'équilibre de la croissance ».

Le rôle des radiations U. V. dans l'utilisation des nitrates par les plantes supérieures, a été démontré grâce à la méthode des écrans absorbants.

a) Bichromate de potasse laissant passer les radiations entre le rouge et le bleu.

b) Sulfate de cuivre laissant passer les radiations entre le bleu et l'Ultra-violet.

c) Sulfate de quinine (incolore) arrêtant l'Ultra-violet.

Sur feuilles de betteraves, LAURENT, au cours d'une expérience bien connue, a noté ainsi les pourcentages d'Azote nitrique suivants :

	Azote nitrique
Avant	5,6
Après 5 jours d'exposition :	
sous un écran d'eau	1,4
a) sous un écran de bichromate de potasse	4,0
b) sous un écran de sulfate de cuivre	1,4
c) sous un écran de sulfate de quinine	4,0

Derrière les écrans arrêtant l'Ultra-violet, la quantité d'azote nitrique utilisée a été notablement moindre.

Ce rôle d'une partie des rayons les plus réfrangibles du spectre de la lumière solaire dans la protéogénèse est donc aujourd'hui bien établi, et on peut admettre que l'absorption et la sensibilisation aux U. V. de 4.000 à 3.400 Å se traduit par une meilleure utilisation par la plante supérieure des ressources en nitrates mises à sa disposition.

Une telle conception éclaire d'une lumière assez vive les différents phénomènes de stimulation observés qui se ramènent, au moins pour quelques-uns et pour une partie de leur action, à une sensibilisation

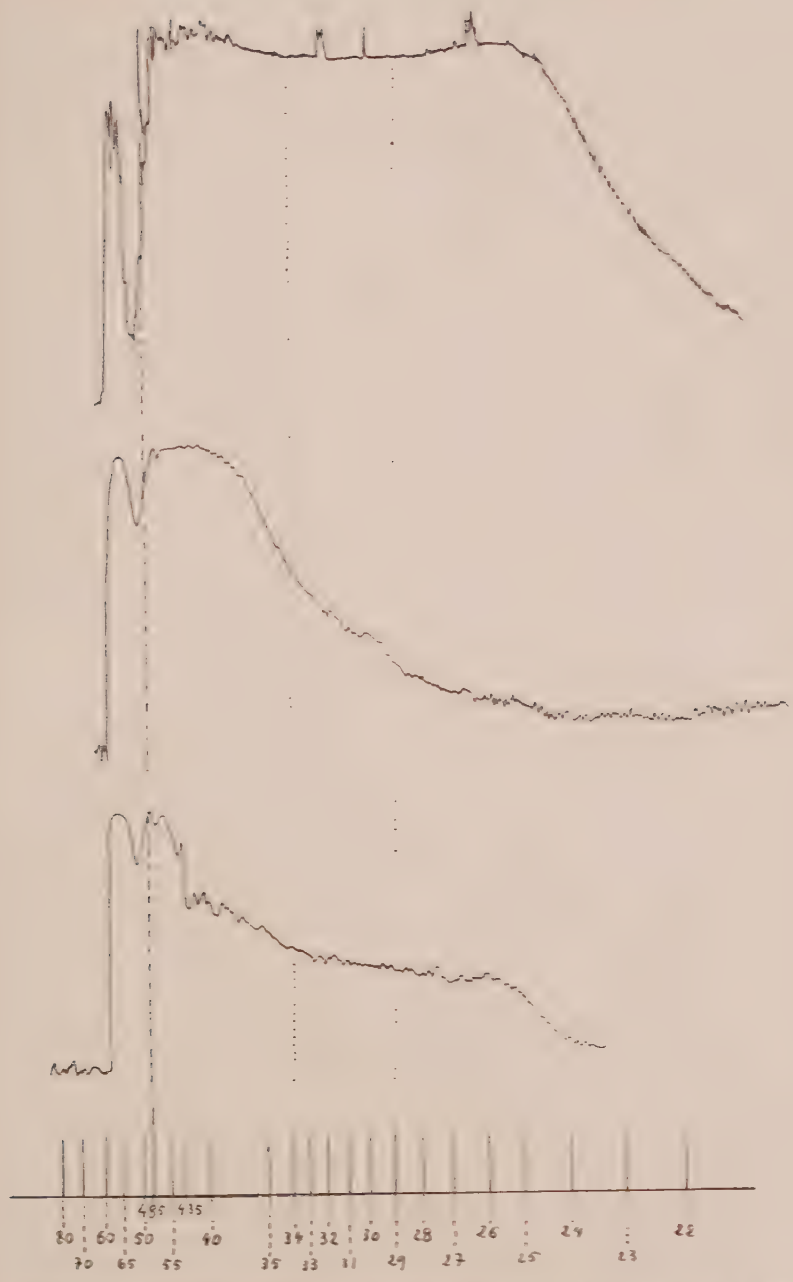


PLANCHE II. — Quelques exemples de courbes pléthysmographiques. [Légende p. 110.]

aux U. V. de la lumière solaire compris entre 4.000 et 3.400 Å, et en dernière analyse à une action plus favorable à une plus grande utilisation des nitrates par les plantes supérieures. Il était d'ailleurs notoire que la stimulation photocatalytique et la fumure nitrée confondaient leurs effets apparents, ce qui n'avait jamais reçu d'explication jusqu'à ce jour.

L'intervention de traces de certains métaux ou de métalloïdes dans la nutrition de la plante continuent à faire l'objet des recherches de G. BERTRAND et de son école.

Dans une étude récente (19) cet auteur conclut, en collaboration avec SILBERSTEIN, à l'action du soufre sur la fixation de l'azote dans les tissus végétaux, fait qui peut cadrer avec les vues précédentes.

Il resterait à envisager parmi les rayons absorbés le rôle des U. V. encore plus réfrangibles, c'est-à-dire de longueur d'onde inférieure à 3.400 Å.

La portion comprise entre 3.400 Å et 2,900 Å est généralement considérée comme ayant une action bienfaisante spéciale, d'ailleurs mal définie, sur la croissance des plantes supérieures (20). L'U. V. voisin de 3.400 Å augmente la vigueur du développement des plantules.

Au delà de 2.900, Å les radiations U. V. ont une action abiotique de plus en plus nette sur les plantes supérieures, alors que les bactéries et les moisissures, plus sensibles, sont déjà tuées par une explosion prolongée aux U. V. de 3.000 Å.

La chlorophylle, substance azotée, serait une des premières à bénéficier de ce gain d'azote, se traduisant alors par un gain consécutif en carbone.

(19) BERTRAND (G.) et SILBERSTEIN. Le Soufre et l'Azote dans les plantes cultivées sur un même sol (*C. R. Acad. d'Agriculture*, séance du 5 février 1936).

(20) SEYWETZ (J.). L'action des rayons U. V. et infra-rouges sur les êtres vivants (*La Nature*, avril 1937).

DEHERAIN signalait déjà en 1873 (15).

« *Les cultivateurs ont observé depuis longtemps com-*
« *bien contraste le vert sombre des plantes luxuriantes*
« *développées sur un sol bien fumé, avec le vert jau-*
« *nâtre des plantes chétives qui croissent sur les terres*
« *appauvries* ».

L'action photosensibilisatrice des éléments des bouillies qui pénètrent dans la plante, favorable à la réduction phototechnique des nitrates, ne paraît guère douteux pour certains sels de fer en particulier, il suffit de se rappeler sur ce point :

1° que l'action sensibilisatrice des sels de fer a déjà été rapprochée par A. BERTHOUD (16) de leurs propriétés photochimiques ;

2° que DONNY-HENAULT (17) a établi *in vitro* qu'en milieu faiblement acide, la réduction photochimique des nitrates était accélérée par la présence de sels ferreux.

Ainsi le rôle incontestable du fer dans l'apparition de la chlorophylle aurait pour cause l'action photosensibilisatrice de certains sels de ce métal.

L'assimilation chlorophyllienne céderait alors en importance à l'assimilation photocatalytique de l'Azote qui la précéderait et la conditionnerait en partie (18).

On est donc fondé à se demander si les radiations U. V. de longueur d'onde inférieure à 3.400 Å et

(15) DEHERAIN (P.-P.), *Cours de Chimie Agricole* (HACHETTE ET Cie, édit., Paris, 1873).

(16) BERTHOUD (A.). Photochimie, *loc. cit.*

(17) DONNY-HÉNAULT, 1912. « Du rôle des sels métalliques dans l'assimilation des Nitrates et de l'Azote sur les plantes vertes » (*Bulletin Sté Chim. Belge*, t. XXVI, 1912).

(18) Il est rationnel qu'un catalyseur métallique simple intervienne avant un catalyseur organique représentant un édifice très complexe comme la chlorophylle. Le Fer abondant à la surface du globe paraît le catalyseur idéal des premiers stades de la genèse du monde vivant.

Consulter sur ce point MOORE : The origin and nature of Life (*William et Norgate, London*, 1913).

Idem : *Proceed Roy. Soc.*, London, t. LXXXVII, 556, 1914. MOORE et WEBSTER Id., t. LXXXVII, p. 163.

absorbées par les corps que nous avons étudiés ne sont pas susceptibles, d'une part, de jouer un rôle complémentaire dans les activations constatées sur les plantes supérieures : division de cellules, synthèse de l'aldéhyde formique, etc..., et si, d'autre part, elles n'interviennent pas à partir de 3.000 Å particulièrement dans l'action abiotique de certins fongicides, tels que la bouillie bordelaise notamment.

Cette intervention dans l'efficacité des bouillies antiparasitaires est d'autant plus vraisemblable, ainsi que nous l'avons signalé dans une note récente (22), que les propriétés bactéricides bien connues des U. V. ne se manifestent pas seulement sur les microbes eux-mêmes (action chimique sur les protéines qui sont précipitées), mais aussi sur les milieux nutritifs dont elles atténuent considérablement l'aptitude à la culture (21).

En résumé, l'absorption des U. V. de la lumière solaire par certains foncigides peut se traduire par les différentes possibilités suivantes :

1° *Action favorisant l'assimilation de l'azote nitrique par les plantes supérieures* (4.000 Å *à* 3 400 Å).

2° *Action stimulante sur la croissance des plantes supérieures* (3.400 Å *à* 2.900 Å).

3° *Augmentation de la résistance des plantes supé-*

(21) OLTARJEVSKI (N. P.) a signalé l'extrême sensibilité du MILDIOU à la lumière solaire (Etude de certains facteurs ecologiques dans le développement du Mildiou de la Vigne : SOVETSK. *Bot.*, 1935) ; l'apparition des efflorescences conidiennes étant considérablement retardée par exposition, même ménagées à cette lumière.

Si l'hypothèse formulée « que l'action photosensibilisatrice intervient dans le mode d'action des bouillies bordelaises par exemple », peut être vérifiée expérimentalement, elle départagera les différents auteurs qui n'ont pu s'entendre au sujet de l'efficacité de cette bouillie, et montrera pourquoi, en période de très forte invasion, elle perd une partie de son activité. Ces fortes invasions doivent correspondre en effet à une déficience dans le flux lumineux auquel sont soumis à la fois la bouillie et le parasite.

(22) WILLAUME (F.). Les Carbolinéums phytothérapeutiques (déjà cité, voir note 1).

rieures à l'égard des parasites cryptogames (3.000 Å *et au-dessous*).

4° *Renforcement des propriétés fongicides de ces produits* (3.000 Å *et au-dessous*).

5° *Aggravation des propriétés phyticides* (*brûlures*) *de ces produits à l'égard des plantes supérieures* (*au delà de* 2.900 Å).

Les observations effectuées au cours de très nombreux traitements confirment ces diverses possibilités.

C'est dire toute l'importance qui s'attache au point de vue pratique, comme au point de vue théorique, aux phénomènes étudiés.

Enfin, en rattachant certaines actions catalytiques de synthèse autrement dit d'anabolisme à des phénomènes de photosensibilisation, dont on n'avait signalé jusqu'ici, à ma connaissance tout au moins, que les effets toxiques, ces études permettent d'entrevoir ou de confirmer des relations très troublantes entre photocatalyse, hormones (23), diastases, vitamines et même substances cancérigènes.

(23) FRON (G.). Nouvelle observation sur la maladie du piétin des céréales (campagne 1937). (*C. R. Acad. Agric.*, n° 25, séance du 20 octobre 1937).

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

0 Lampe
1 Hydroxyde cuivrique
2 Sulfate cuivrique pentahydraté SO^4Cu5H^2O
3 Sulfate cuivrique hexol cuivrique (basique) $SO^34CuO4H^2O$
4 Sulfate cuivrique tetrol cuivrique $SO^23CuO2H^2O$
5 Sulfate dicuivrique SO^32CuO
6 Chlorure cuivrique hexol cuivrique $Cl^2Cu^3CuO^4H^2O$
7 Cuprol $3CuOCaCl^2$
8 Malachite CO^22CuO
9 Azurite
10 Arseniate de cuivre
11 Tartrate de cuivre
12 Verdet
13 Phosphate de cuivre
14 Borate de cuivre
15 Bouillie cuprique commerciale n° 6
16 Bouillie cuprique commerciale n° 9
17 Sulfate neutre d'oxyquinoléine
18 Pigment coloré n° 15
19 Chaux
20 Carbonate de calcium
21 Carbonate de soude
22 Bouillie bordelaise directe
23 Bouillie bordelaise inversée
24 Bouillie bordelaise simultanée.

LÉGENDE DE LA PLANCHE II

De haut en bas :
— Lampe
— Bouillie bordelaise directe
— Sulfate d'oxyquinoléine.

SUR LA BIOLOGIE DE *BRACON INTERCESSOR* NEES, PARASITE DES *LIXUS* NUISIBLES A LA BETTERAVE AU MAROC (1)

par

P. BREMOND

Nous avons, au cours de nos inspections sur les cultures de betteraves, été amenés à constater l'importance des dégâts causés sur le littoral atlantique du Maroc par quelques *Lixus* et le rôle joué par un Hyménoptère *Bracon intercessor* Nees, comme parasite de ces espèces nuisibles. Quelques élevages nous ont permis d'apporter une contribution à la connaissance de la biologie de cet insecte.

Jusqu'ici, ce Braconide n'était signalé que du midi de la France et d'Italie. Dans ce dernier pays, la proportion des larves parasitées du seul *Lixus*, varie d'après MENOZZI entre 25 % et 70 % suivant les régions. Au Maroc, sur la côte, l'examen ou l'élevage de plus de 1.000 larves de *Lixus junci* Boh, prélevées dans différentes localités, nous permit d'établir que la proportion des larves parasitées qui en juin est de quelques unités pour cent, croît rapidement pour atteindre fin août début septembre de 80 % à 85 %.

(1) Voir *Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France*, 1938, p. 59, Fas. I.

Pendant ce dernier mois, l'action des hyperparasites de *Bracon* devenant importante, la proportion des *Lixus junci* parasités par *Bracon intercessor*, descend à 25 et 30 %.

B. intercessor parasite également des larves de *L. scabricollis* Boh, et de *L. brevirostris* Boh., le pourcentage de ce parasitisme est sensiblement supérieur à celui que nous venons d'indiquer pour *L. junci*.

Après le mois d'octobre, les betteraves, cultivées au Maroc pour être consommées par le bétail pendant la saison chaude sont presque toutes arrachées et la proportion des larves de *Lixus* parasitées ne peut plus être évaluée.

Bracon intercessor est donc un parasite contribuant efficacement à la destruction des *Lixus* et c'est grâce à son action que la culture de la betterave est économiquement possible sur beaucoup de points de la côte marocaine.

Description. — L'*œuf* de couleur blanche a environ 1/3 de millimètre de long. Il est de forme très allongée, cintrée, ses extrémités, légèrement hyalines, sont arrondies (fig. IV).

La *larve* sur le point de se chrysalider, présente des fausses pattes à peine marquées. La longueur qui varie avec le sexe et aussi avec la quantité de nourriture qu'elle a absorbée, est au plus de 3 millimètres (fig. II). Les anneaux qui sont très saillants lorsque la larve est jeune, ne se distinguent plus au moment de la nymphose que par les lignes de soudure. La bouche est en creux mais peut faire saillie et agir comme ventouse pour la succion ; observée avec un grossissement de 10, elle se présente sous l'aspect d'un dessin linéaire constitué par deux traits prolongeant le diamètre d'une circonférence.

La *nymphe* n'offre aucune particularité *plastique*, le cocon tissé par la larve suffit, seul, à la caractériser. Le tissu de ce cocon est très solide, et renforcé dans les parties non appuyées contre les parois de la ga-

lerie creusée par les *Lixus* dans les feuilles de betteraves ; il est de couleur blanche et en forme de pain de sucre (fig. III).

L'adulte dont la description a déjà été faite par d'autres auteurs, est de couleur orange avec des taches noires (fig. 1), ces taches qu'on observe le plus souvent sur la face dorsale, sur la partie postérieure du thorax et sur la partie antérieure de l'abdomen, peuvent gagner d'autres régions du corps et donner à quelques individus un aspect enfumé.

Cycle des générations et cycle évolutif. — Le cycle annuel des générations de B. intercessor comprend 2 périodes, la première allant de mi-mai à la fin d'octobre pendant laquelle l'insecte se multiplie, la deuxième allant d'octobre à mai pendant laquelle l'insecte reste souvent en état de diapause nymphale.

L'apparition des premiers adultes de B. intercessor se produit vers le milieu de mai, les générations se succèdent ensuite, jusqu'à fin octobre. En décembre, on n'observe plus que quelques individus adultes qui sont sur le point de se nymphoser.

La durée des différents stades du cycle évolutif, varie, pendant la période d'activité, dans les limites suivantes :

	Époque des observations		
	Juin	Septembre	Décembre
Incubation	1 à 2 jours	1 jour	2 jours
Vie larvaire	4 à 5 jours	3 jours	5 jours
Nymphose	10 à 11 jours	6 à 7 jours	18 jours
Vie de l'adulte.....	40 jours	40 jours	40 jours

Reproduction. — L'accouplement a lieu quelques heures après la naissance de l'adulte. — Lorsqu'elle est sexuellement mûre, la femelle de *Bracon inter-*

cessor se déplace parmi les plants de betteraves en recherchant les pétioles parasités par les larves de *Lixus* ; arrivée à proximité de ces derniers elle ralentit son vol puis détermine rapidement l'endroit où elle va déposer ses œufs.

La présence de la larve étant reconnue, la femelle de *Bracon* ramène sa tarière sous son corps, perpendiculairement à la surface du pétiole, puis en s'arc-boutant sur ses pattes l'enfonce par à-coups dans les tissus de la plante, de façon à faire pénétrer son oviscapte jusque dans la galerie creusée par le *Lixus*.

Avant de pondre, la femelle secrète dans le corps de la larve de ce coléoptère un liquide qui est introduit dans la partie dorsale au moyen de 3 ou 4 piqûres et qui immobilise la proie. L'emplacement de ces piqûres est marqué par des lunules noires qui entourent le point d'entrée des organes de ponte de l'Hyménoptère. La larve de *Lixus* réagit très vigoureusement à la première piqûre ; dès la deuxième piqûre cette réaction devient très faible et les piqûres suivantes la trouvent dans un état d'immobilité presque absolue.

Cette inhibition est indispensable pour permettre le développement ultérieur de la larve du parasite ; en effet, lorsqu'on introduit artificiellement une larve de *B. intercessor* dans une galerie et à proximité d'une larve de *Lixus* on remarque que la première se dirige vers la deuxième, et commence à mordiller la cuticule de sa proie, immédiatement celle-ci se retourne, saisit la larve de *Bracon* avec ses mandibules, la fait éclater, puis la déchire.

Nous n'avons jamais observé qu'une femelle de *Bracon intercessor* pondre à nouveau sur une chenille déjà parasitée même à l'époque où les larves de *Lixus* deviennent rares.

Il est remarquable de constater que si l'on offre à une femelle de *Bracon*, une larve de *Lixus* se trouvant dans un pétiole qui a été ouvert, dans le sens de la

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Bracon interecessor Nees. I. Femelle adulte × 10. II. Jeune larve × 10 III. nymphe *in situ* dans sa galerie × 5. IV. Œuf déposé sur la cuticule dorsale d'une larve de *Lixus iunci* Bohem. × 10.

longueur en découvrant la loge, cette femelle enregistre évidemment la présence de la larve en la touchant avec ses antennes mais passe immédiatement du côté opposé pour pouvoir enfoncer sa tarière à travers la paroi du pétiole. En effet, lorsque cette tarière n'est pas soutenue par les tissus végétaux elle ploie et sa pénétration dans le corps de la larve est rendue impossible.

Les larves de *Lixus* les plus atteintes sont celles se trouvant à l'intérieur des pétioles les moins épais. Dans ces derniers, en effet, les larves des *Lixus* ont fait éclater les tissus qui se nécrosent, ce qui facilite singulièrement le travail de ponte de la femelle du *Bracon intercessor*.

Dans des conditions identiques et pour les mêmes raisons que ce qui précède, les larves les plus grosses sont également plus parasitées. Aussi les larves de *Lixus junci*, beaucoup plus volumineuses que celles des autres espèces sont beaucoup plus atteintes. La conservation de *L. junci* d'une génération à l'autre est due bien souvent à la particularité que présentent les larves de cette espèce, de pouvoir pénétrer par la voie du pétiole, jusqu'à l'intérieur de la racine où elles sont ainsi à l'abri des atteintes de la tarière de leur principal parasite *Bracon intercessor* ; ceci permet à certains individus d'accomplir la totalité de leur cycle évolutif.

Menozzi indique que l'œuf est pondu régulièrement sur la tête de la larve ; nous l'avons effectivement constaté quelquefois, mais nous avons observé que l'œuf peut être déposé sur toutes les parties du corps ou même dans son voisinage immédiat. Il est notamment souvent déposé sur la paroi des galeries à l'extrémité du trou foré par la tarière du Bracon où il est fixé par un enduit visqueux.

La femelle de *B. intercessor* commence de pondre dès l'âge de trois jours. Menozzi signale qu'elle dépose environ une trentaine d'œufs dans le courant

de sa vie. Au Maroc, les observations que nous avons pu faire en fournissant chaque jour, à des femelles, 8 larves de *Lixus* en place dans leur galerie, et reconnues au préalable comme étant indemnes de parasites, nous ont permis de compter de 140 et 150 œufs pour les pontes d'une même femelle.

Pour effectuer sa ponte cette femelle n'exige pas de soleil et une température de 20 degrés lui est suffisante ; d'autre part, elle repère très rapidement les feuilles parasitées et l'emplacement des larves.

La femelle de *Bracon intercessor* qui vit environ 40 jours pond une moyenne de 4 œufs par jour, sauf au début et surtout à la fin de sa vie où elle apparaît visiblement épuisée. Le maximum d'œufs pondus dans une journée a été de 6.

Vie larvaire. — Lorsque l'œuf n'a pas été pondu sur le corps de la larve de *Lixus*, la larve de *Bracon*, dès son éclosion se déplace à la recherche de la première paralysée par les piqûres et se colle étroitement à son corps ; l'adhérence est assurée par les téguments flasques et visqueux de chaque espèce.

La larve de *Bracon* commence aussitôt à sucer la larve de *Lixus*. Sa croissance est rapide, les anneaux se distendent, et au bout de quelques jours, soit que la larve de *Bracon* ait épuisé sa proie, soit que sa taille maximum ait été atteinte, la larve gagne l'extrémitéla plus spacieuse de la galerie qui est aussi la plus récemment creusée et commence à filer son cocon.

La nymphose s'effectue à l'intérieur de ce cocon, les organes apparaissent peu à peu, les ocelles se colorent en noir les premiers, puis le corps prend sa couleur définitive. Au moment de son éclosion, l'adulte fore un trou de sortie sur le côté de l'enveloppe et perce également la paroi du pétiole.

Parasitisme. — Des numérations effectuées pendant juillet pour connaître la proportion des différents parasites de *Lixus junci* (*Cf. Rev. Path. Veg. p. 59 1938*)

nous trouvons le chiffre de 152 larves parasitées à l'origine par *Bracon intercessor* Nees.

Ces 152 larves ont donné à leur tour :

78 *Eurytoma curculionum* Mayr. ;
6 » *tristis* Mayr. ;
14 *Eupelmus atropurpureus* Dalm. ;
2 *Eupelmella vesicularis* Retz. ;
4 *Trichomalus* sp. ;
5 *Eupteromalus* sp. ;
43 *Bracon intercessor* Nees.

Il faut ajouter à cette liste *Eupelmus urozonus* Dalm., qui a été observé plus tard. L'étude de ces différents hyménoptères fera l'objet d'une prochaine note.

(Inspection de la Défense des végétaux, Rabat)

UN *ASCOCHYTA* PARASITE DU TABAC [1]

par

R. FOURMONT

GÉNÉRALITÉS. — Nous avons reçu de M. DUFRÉNOY, directeur de la Station de Pathologie Végétale de Bordeaux, en provenance de l'Institut expérimental des Tabacs à Bergerac, quelques échantillons de tabacs présentant des altérations locales sur tiges.

La maladie se présente sous forme de taches ovales irrégulières ou allongées dans le sens de la longueur de la tige, quelquefois sur une assez grande distance (fig. 1). L'épiderme se soulève au centre des taches, sous l'effet du développement du champignon, se fendille et finit par prendre une couleur blanc argenté, le pourtour restant brunâtre et entouré d'une marge plus foncée. En profondeur les tissus nécrosés ne dépassent guère le parenchyme cortical dans les échantillons reçus ; cependant, à la suite de blessures superficielles le champignon peut attaquer le tissu lignifié et atteindre la moelle, ainsi que nous le verrons dans les études expérimentales ci-dessous. C'est au centre de ces taches, que l'on trouve les

(*) Nous remercions M. FOEX pour les renseignements et les conseils qu'il a bien voulu nous donner au cours de cette étude.

points noirs correspondants à différentes fructifications de champignons.

Isolements en milieux de culture. — Parmi ces champignons, nous avons tenté d'isoler le vrai parasite soit en prélevant des portions de tiges malades, placées ensuite en milieux de culture après désinfection superficielle au sublimé à 1 °/₀₀ pendant 20 minutes, soit en partant des fructifications elles-mêmes, repiquées sur milieux gélosés, après dilutions successives dans l'eau stérile. En dehors de quelques saprophytes appartenant aux genres : *Alternaria*, *Botrytis*, *Melanospora*, nous avons obtenu deux champignons développant des pycnides. Le premier mode d'isolement nous a donné un champignon à spores hyalines, partiellement bicellulaires, que nous rangeons dans le genre *Ascochyta* et le deuxième mode d'isolement, un champignon à spores brunes, unicellulaires, appartenant au genre *Coniothyrium*.

L'*Ascochyta* se développe bien dans les milieux de culture utilisés habituellement : gélose à la farine d'avoine, gélose pomme de terre, gélose carotte, tubercules de pomme de terre stériles ; cependant les fructifications sont plus abondantes et se forment plus rapidement sur le premier milieu. On peut faire les mêmes observations pour le *Coniothyrium*. Quant à l'aspect des cultures, il est assez différent ; alors que sur gélose à la farine d'avoine, on aperçoit nettement les fructifications du *Coniothyrium* sous forme de points noirs au milieu d'un feutrage mycélien de teinte grisâtre, celles-ci sont peu visibles dans le cas de l'*Ascochyta* et se confondent avec la masse mycélienne. Sur gélose carotte et sur gélose pomme de terre la culture prend une couleur franchement noire.

Infections expérimentales en serre. — Notons tout d'abord que des infections comparatives opérées avec les deux champignons précédents, avec ou sans blessures, n'ont réussi qu'avec les cultures de

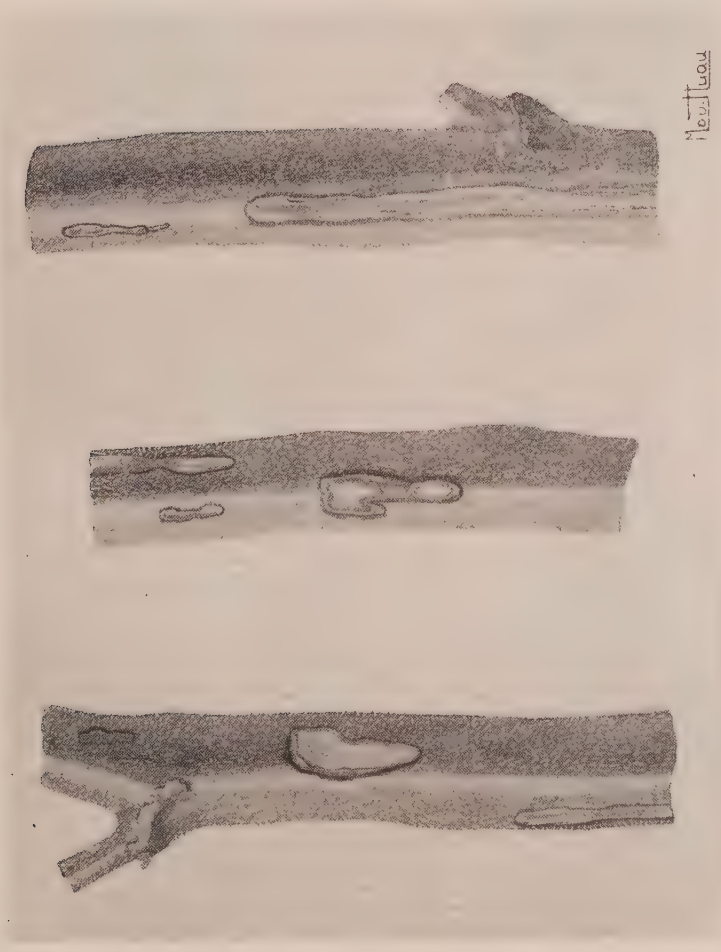


Fig. 1. — Taches originales sur tiges de Nicotianæ (G = 2/3 gr. nat.).

l'*Ascochyta* ; ces premiers essais nous portèrent à considérer le *Coniothyrium* en question comme un saprophyte.

Un seul essai a été tenté à la température de 12-15°. Après blessures pratiquées sur feuilles de N. RUSTICA (fig. 2), il nous a donné des taches de 2 centimètres de diamètre en trois semaines ; les tissus atteints noircissent, se dessèchent et se perforent, laissant une marge brunie.

Les infections suivantes ont été entreprises à une température oscillant entre 18 et 25° sur trois espèces : *Nicotiana Tabacum* (var. *Paraguay*) ; *N. petiolaris* et *N. glutinosa* à la fois sur tiges et sur feuilles avec ou sans blessures préalables ; ces dernières étant pratiquées à l'aiguille stérilisée.

Les résultats sont les suivants :

Sur *Paraguay* (pied de 5 mois). En trois semaines et sans blessure, on obtient des taches de 1 centimètre de diamètre sur feuilles (fig. 2) membraneuses au centre et souvent perforées ; elles sont bordées d'une zone décolorée. C'est l'aspect général des taches après infection et sans blessure. Après blessure, les taches sont plus développées (2 cms) en un temps souvent moitié moindre. Elles présentent des pycnides incolores à spores non cloisonnées.

Nous retrouvons à peu près les mêmes phénomènes sur les autres espèces inoculées.

Sur *N. glutinosa* (pied de 4 mois), l'infection sur feuilles réussit en 6 jours, les macules sont plus grandes qu'avec l'espèce précédente ; après blessure, elles intéressent la moitié de la feuille (fig. 2).

Sur *N. petiolaris* (pied de 5 mois) on obtient l'infection sur feuilles en 4 jours, au bout d'une semaine, la macule s'étend sur 2 centimètres ; après blessures, le champignon suivant les nervures, s'allonge sur la moitié de la feuille comme précédemment.

Sur tiges, les infections, sans blessure, donnent des taches superficielles, allongées, ne présentant pas

Fig. 2. — Infections expérimentales d'*Ascochyta Ducometii* sur feuilles (G = 2/3 gr. nat.).
au-dessus : *N. glutinosa* ; à gauche : après blessure : à droite : sans blessure.
au-dessous { à gauche : *N. Tabacum* (var. Paraguay). à droite : *N. rustica*.

encore de pycnides au bout d'un mois ; après blessures, les tissus sont détruits jusqu'au centre de la tige, les bordures des parties nécrosées sont recouvertes de jeunes pycnides.

Essais d'infection sur d'autres plantes. — Nous avons tenté des inoculations sur d'autres Solanées : Pomme de terre et Tomate et sur une plante bien différente, la Betterave. Dans les mêmes conditions que précédemment, nous obtenons sur feuilles de Pomme de terre, de Tomate et de Betterave, des lésions semblables à celles qui sont décrites ci-dessus sur feuilles de Tabac, avec présence de pycnides dans les cas de blessures préalables.

Infections expérimentales au champ d'expériences. — Nous avons repris un certain nombre d'infections expérimentales au champ sur quelques espèces de notre collection de Tabac, notamment sur *Nicotiana Tabacum* (var. *Paraguay* et var. *Hongrie*), *N. alata* et *N. glauca*. Les infections ont été pratiquées fin juillet, par dépôt direct d'un morceau de culture, pour la plupart, sur feuilles ou sur tiges ; soit après blessure, soit sans blessure préalable ; les blessures étant faites sous forme de fentes au scalpel stérilisé ou de piqûres aseptiques à l'aiguille.

Remarquons tout d'abord qu'un essai d'infection par dilutions de spores à la suite de piqûres sur feuilles ou sur tiges ne nous a donné aucun résultat.

Les observations qui suivent ont été faites à la récolte au début d'octobre.

Les infections sur feuilles produisent une nécrose des tissus qui prennent une teinte brune au niveau de l'inoculum ; une marge plus ou moins décolorée entoure le tout. C'est sur cette partie mortifiée que se développent les pycnides. Dans les cas les plus graves, après blessure, la nécrose est suivie de la perforation de la feuille et les pycnides se retrouvent plus rarement. Nous avons ainsi infecté *N. Tabacum* (var. *Paraguay*) et *N. glauca*.

Fig. 3. — Infections expérimentales sur tiges de *N. Tabacum*. (var. Paraguay) (G. = gr. nat.)
à gauche : après blessure.
à droite : témoin.

Sur tiges, les infections produisent des taches ovales, plus ou moins irrégulières, quelquefois uniques, souvent répétées à 5 ou 6 centimètres du point initial dans le sens de la longueur de la tige, sous l'influence du mycélium qui chemine dans l'écorce. Ces lésions peuvent prendre la forme d'une seule plage étroite et allongée. Elles sont alors superficielles, entamant simplement l'épiderme et les premières couches du parenchyme cortical quand il n'y a pas eu de blessure préalable et montrent des pycnides à leur surface (var. *Paraguay*, var. *Hongrie*, *N. alata*). Après blessures au scalpel, sous forme de fentes, les deux lèvres de la plaie s'écartent légèrement sous l'effet de la croissance et de la poussée du tissu cicatriciel, chez le témoin ; dans les parties infectées, le champignon détruit les tissus en surface (fig. 3) ; la blessure s'agrandit également en profondeur, entame l'écorce et le bois et atteint la moelle (var. *Paraguay*).

Les infections après piqûres peuvent donner le même aspect, elles s'élargissent et par suite de la mort des cellules, arrivent à produire des crevasses profondes ; c'est le cas d'infection sur *N. Tabacum* (var. *Hongrie*).

Sur *N. glauca*, la couleur vert glauque de la tige noircit, et garde une teinte violacée sur les bords dès le 4^{e} jour. Peu à peu des crevasses se forment, élargissent les blessures qui finissent par confluer, mais un bourrelet cicatriciel de liège apparaît plus tard. Au-dessus de cette tache principale qui peut atteindre 2 centimètres de diamètre à la récolte, et sur la même verticale, apparaissent deux ou trois taches nécrosées semblables, mais de plus en plus petites, et à plusieurs centimètres les unes des autres (fig. 4). Il est à présumer que nous sommes là en présence d'infections secondaires, comme précédemment, produites par une extériorisation de la maladie sous l'influence du mycelium qui a cheminé dans les

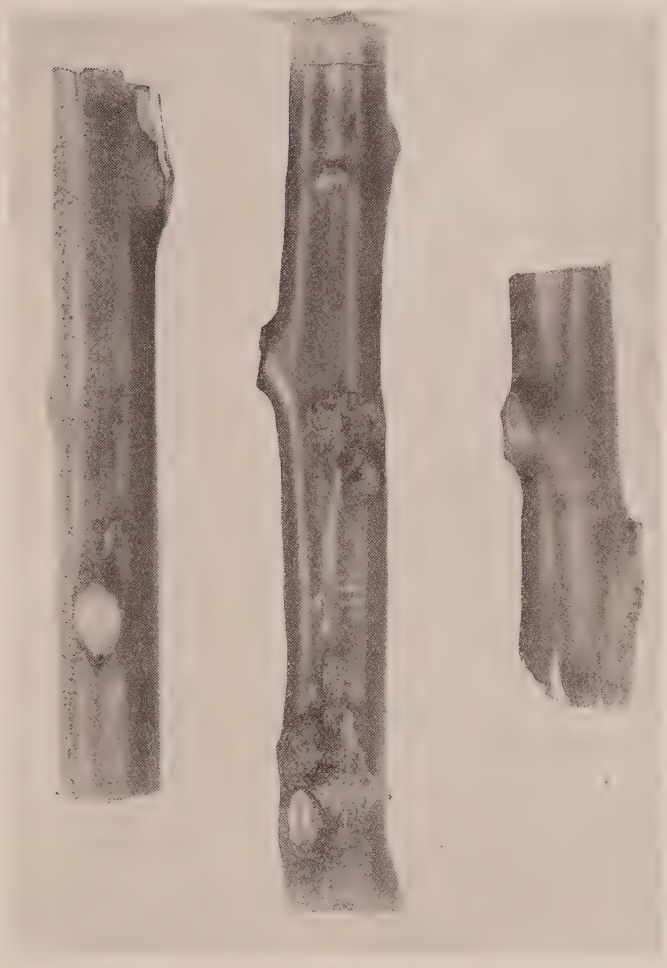


Fig. 4. — Infections expérimentales sur tiges de *N. glauca*.
(G. = 4/5 gr. nat.).
à gauche : sans blessure.
au centre : après blessure.
à droite : témoin après blessure.

tissus. Toutes ces lésions, même les lésions secondaires, sont couvertes d'un grand nombre de pycnides au milieu d'un feutrage mycélien blanchâtre, plus ou moins visible à l'œil nu.

Si l'on considère les conditions météorologiques auxquelles ont été soumises les infections au champ, on constate que l'été 1937 a été particulièrement sec, pendant les mois de juillet et août ; ce dernier, notamment n'a reçu que 18 millimètres d'eau au pluviomètre, c'est la quantité la plus faible enregistrée pour ce mois depuis dix ans. Août 1937 s'est révélé également très chaud, les températures maxima variant entre 19 et 34°. Par contre les températures minima de septembre, varient de 4 à 17° et les chutes d'eau représentent 78 millimètres d'eau au pluviomètre ; c'est un des mois de septembre les plus arrosés et les plus froids pendant la dernière décade. Des essais de développement du champignon à différentes températures nous montrent que la température optima est au voisinage de 22°. Il continue à vivre à 0° ; à 35° la croissance s'arrête, mais reprend quand le champignon est ramené à 22° au bout de 8 jours ; à 41° la croissance s'arrête et ne reprend plus à 22° au bout du même laps de temps ; la température mortelle se trouve donc être entre 35 et 41°. En ne tenant compte que du facteur température, remarquons que l'*Ascochyta* a été soumis à des températures extérieures comprises dans les limites de croissance, examinées ci-dessus. D'après ces données ce champignon paraît assez exigeant en chaleur, pour se développer, tout en ayant la faculté de pouvoir s'adapter à de basses températures.

Description du parasite. — L'*Ascochyta* s'étant montré seul parasite dans les infections expérimentales, nous le considérons comme la cause de la maladie et nous en donnons, ci-dessous, une brève description :

Les filaments mycéliens sont cloisonnés, à élé-

ments variables en largeur et en longueur, hyalins à l'état jeune, ils prennent plus tard une teinte brune plus ou moins foncée, selon les milieux de culture où on les observe.

Les pycnides qui se forment par la suite, sont arrondies et légèrement aplaties, elles ne montrent pas de poils sur leurs bords, elles paraissent être sous-épidermiques et font légèrement saillie à l'extérieur de la plante au milieu d'un feutrage mycélien communément grisâtre. Elles sont brunes à maturité sur la plante hôte. Elles possèdent à leur sommet une ostiole légèrement en retrait de 10 à 15 μ. Leurs dimensions extrêmes sont très variables : 75 — 220 μ × 100 — 230 μ ; moyenne : 125 × 140 μ.

Fig. 5. — Stylospores d'*Ascochyta Ducometii*.

Les stylospores naissent sur des stérigmates courts. Elles sont hyalines ; oblongues-ovales, quelquefois subcylindriques et guttuleuses à l'état jeune en milieu de culture. Elles sont bicellulaires dans une proportion de 18 à 22 % ; exceptionnellement tricellulaires ; mais nous n'avons pas rencontré de cloison sur les spores venues en milieu de culture, vraisemblablement parce qu'elles n'avaient pas atteint leur degré de maturité normale. Les spores ne montrent pas de dépression au niveau de cette cloison. Leurs dimensions extrêmes sont de 2,8 — 3, 8 × 5,2 — 8,2 μ ; moyenne : 3 × 7 μ (fig. 5).

ESSAI D'IDENTIFICATION DU CHAMPIGNON. — Plusieurs Sphéropsidées, qui se rapprochent de notre

Ascochyta sont signalées sur Tabac ou sur plantes voisines et appartiennent aux genres *Ascochyta*, *Phoma*, *Phyllosticta*.

En 1881, Passerini a observé, dans une plantation de Tabac, aux environs de Parme (Italie), un champignon qu'il a appelé *Ascochyta Nicotianae*. Bien que sommaire, l'analyse de ce parasite faite dans la Revue mycologique, donne des indications voisines de la nôtre ; cependant dans ce dernier, nous n'avons pas aperçu de contraction au niveau de la cloison, comme l'indique l'auteur ; de plus celui-ci ne donne pas les dimensions des fructifications.

En 1902, Delacroix a retrouvé le même champignon dans l'Isère. Il le range avec l'*Alternaria tenuis* sous la dénomination vulgaire de Rouille du Tabac, vraisemblablement à cause de la couleur brun-clair des taches qu'il a observées. Il en donne les mêmes descriptions que Passerini et ajoute que l'*Ascochyta Nicotianae* fructifie rarement. Pour notre part, nous avons trouvé d'abondantes fructifications dans nos infections expérimentales. Le manque de mensurations, ainsi que les différences indiquées ci-dessus ne nous permettent pas d'assimiler notre *Ascochyta* à celui décrit par Passerini et Delacroix.

Saccardo fait mention d'un *Ascochyta arida* (Mc Alp.) sur feuilles et tiges de *Nicotiana glauca* et qui possèdent des spores volumineuses de 4-4,5 × 17-19 μ. Une autre Sphéropsidée du même genre : *Ascochyta hortorum* (Speg.) Smith attaque diverses Solanées. Arnaud l'a observé sur tiges, feuilles et fruits de l'Aubergine à Montpellier, ainsi que sur pieds de Tomates en provenance de l'Algérie et du midi de la France ; il est également fréquent dans la Région parisienne. En Italie, il a été vu sur Piment et Physalis ; mais il n'est pas indiqué comme parasite du Tabac. Ses spores, de dimensions : 4-5 × 10-15 μ, ainsi que celles de l'*Ascochyta arida*, dépassent sensiblement celle de l'*Ascochyta* étudié.

Par contre *Ascochyta hortensis* (Kab. et Bub.) s'en rapproche davantage par les dimensions de ses fructifications : pycnides 70-120 μ et spores : 3-3,5 × 5-9 μ. Celles-ci en particulier sont hyalines, subcylindriques à maturité, elles restent longtemps uniloculaires, n'ont pas de contraction de la spore au niveau de la cloison. SACCARDO signale ce parasite sur une plante ornementale de la famille des Liliacées : *Funckia lancifolia*, var. *albomarginata* ; il n'est pas indiqué sur Tabac. Nous n'avons pas assez de précisions pour conclure à l'identité des deux formes.

Parmi les genres voisins signalons *Phoma nicotianae*, trouvé à Razac (Dordogne) par MAUBLANC, sur tiges de *Nicotiana Tabacum*. Les dimensions des pycnides et des spores correspondent à celles de notre *Ascochyta*, cependant, outre l'absence de cloison dans les stylospores, les pycnides qui se présentent comme déprimées, aplaties à leur base, ressortant en forme de col et pourvues parfois de poils raides, nous montrent qu'il est tout à fait différent.

OUDEMANS cite *Phoma herbarum* (West), comme parasite de *Nicotiana Tabacum*. Ses spores hyalines, oblongues-ovoïdes, de dimensions : 3-4 × 6-11 μ sont un peu plus grandes que celles de l'*Ascochyta* à l'étude ; il n'est pas fait mention de cloison, ce qui ne permet pas de le retenir. Il en est de même du *Phyllosticta Tabaci*, trouvé en Italie par PASSERINI en même temps que l'*Ascochyta Nicotianae* et de *Phyllosticta capsulicola* (Sacc. et Speg.) parasite des capsules de *Nicotiana Tabacum*, en Italie.

Enfin citons *Phyllosticta Nicotianae*, découvert en Caroline du Nord, par ELLIS et EVERHARDT, en 1893, sur *Nicotiana Tabacum*. Les auteurs n'en donnent qu'une description très succincte, mais ce *Phyllosticta* a été retrouvé, en 1922, par deux Américains, TISDALE et WOLF.

Dans une note un peu plus détaillée, ce dernier donne des dimensions de pycnides et de spores corres-

pondantes à notre *Ascochyta*, il signale en outre la présence occasionnelle de spores cloisonnées, mais en trop petit nombre pour qu'il puisse assimiler le champignon à un *Ascochyta*. Cette différence, jointe à celle de l'aspect zoné des taches nous conduit à abandonner toute assimilation avec cette espèce.

Diagnose

Ascochyta Ducometii : *Maculis in caulibus ovalibus irregularibus vel elongatis strictis, fusco-marginatis Maculis ephiphyllis subrotondatis, luteo marginatis.*

Pycnidis numerosis, dense gregareiis, brunneis, globosis, centro pertusis et leniter depressis ; ostiolo parvulo 10-15 μ ; *subepiderme innatis ; contextu parenchymato ; a mycelio albo-griseo erumpentibus ;* 75 — 220 × 100 — 230 μ.

Sporulis ovoïdeo-oblongis, subcylindricisve ; continuis, dein uniseptatis et non constrictis, hyalinis : 2,8 — 3,8 × 5,2 — 8,2 μ.

Hab. in caulibus vivis Nicotianae Bergerac (Dordogne) Gallia.

Fungo translato in foliis caulibusque ; Nicotianae Tabaci (Linn.) N. alatae (Link. et Otto) ; N. glaucae (Graham) ; N. rusticae (Linn.) N. glutinosae (Linn.) ; Lycopersici esculenti (Mill.) ; Solani tuberosi (Linn.) ; Betae vulgaris (Linn.).

Conclusion

Des différents champignons étudiés, un seul s'est montré parasite, l'*Ascochyta* et nous lui attribuons la cause des lésions observées sur les échantillons de tabac reçus.

La littérature mycologique signale plusieurs espèces voisines de cet *Ascochyta*, parmi elles citons : *Phyllosticta Nicotianae* (Ell. et Ev.) et *Ascochyta hortensis* (Kab. et Bub.).

Bien que les dimensions des fructifications du premier soient très voisines de l'*Ascochyta à l'étude*, il en diffère par l'apparence de ses lésions, en forme de taches zonées, et par ses spores cloisonnées qui sont indiquées comme exceptionnelles. Par l'aspect et les dimensions de ses pycnides et de ses spores, l'*Ascochyta hortensis* (Kab. et Bub.) ressemble davantage à notre *Ascochyta*. Il n'est pas signalé sur Tabac, mais sur une plante horticole de la famille des Liliacées : *Funckia albomaginata*.

Cette particularité, jointe au manque de renseignements sur l'aspect des taches ne nous permet pas de conclure à l'identité des deux formes. En conséquence, nous croyons utile de lui donner un nom et nous proposons celui d'*Ascochyta Ducometii*.

Ce champignon s'est révélé comme parasite aussi bien dans les infections de serre à des températures variant entre 12 et 25°, que dans les infections faites dans le champ d'expériences. Cependant, par des observations faites dans les deux cas, il paraît assez exigeant en chaleur.

Par voie expérimentale, nous avons réussi à infecter les variétés de *Nicotiana Tabacum* : *Paraguay* et *Hongrie* et d'autres espèces de *Nicotiana* : *N. glutinosa*, *petiolaris*, *rustica*, *alata* et *glauca*.

Il se montre même parasite sur d'autres plantes, telles que Pomme de terre, Tomate et Betterave.

Sans blessure, il produit des taches sur feuilles et sur tiges, qui, sans prendre une extension considérable, peuvent cependant devenir préjudiciables, du point de vue économique, dans l'exploitation des feuilles. Mais, il se montre surtout parasite de blessure en crevassant les tiges et perforant les feuilles, et pouvant les rendre ainsi inutilisables. Bien qu'il ne se soit pas manifesté de nouveau cette année à Bergerac, il nous a paru intéressant de signaler son existence.

BIBLIOGRAPHIE

ARNAUD (G.). — L'Anthracnose des Pois, Melons et Tomates (*Rev. Phytopath. Appl.*, t. I, août-septembre 1913).

CAPUS, LEULLIOT et FOEX. — *Le Tabac*, II, Paris, 1929.

DELACROIX (G.). — Recherches sur quelques maladies du Tabac en France (*Ann. Inst. Agr.*, 2e s., t. I, fasc. I, pp. 86-88, 1906).

HARTER. — Fruit rot leaf spot and stem blight of the eggplant caused by Phomopsis vexans (*J. of Agric. Research* 2, pp. 331-338, 1914).

MAUBLANC (A.). — Sur quelques champignons inférieurs nouveaux ou peu connus (*Bull. Soc. Myc.*, Fr. XXIII, pp. 144, 1907).

PASSERINI (J.). — Di alcune crittogame osservate sul Tabacco (*Extraits des actes de la Soc. Cryptogam.*, Ital. p. 13-1881). Analyse bibliographique de la note de l'auteur dans la *Rev. Myc.* III, p. 40, 1881.

TISDALE (W. B.). — Tobacco diseases in Gadsden County in 1922 (*Florida Agric. Exp. Stat. Bull.*, 166, pp. 99-100, 1922).

WOLF (A.). — A leaf spot disease of tobacco caused by Phyllosticta Nicotianae (*Phytopath.*, XII, pp. 99-101, 1922).

WOLF (A.). — Tobacco diseases and decays. Durham, North Carolina, 1935.

(*Station Centrale de Pathologie végétale, Versailles*).

CONTRIBUTION
A LA
CONNAISSANCE DES PARASITES DES PLANTES CULTIVÉES EN CHAOUIA (MAROC)

par

G. Berger

Nous avons réuni ci-dessous une série d'observations biologiques se rapportant à des champignons parasites des plantes cultivées, que nous avons eu l'occasion d'étudier presque exclusivement dans la région de la Chaouïa.

La rareté ou l'importance de certains de ces parasites nous ont paru justifier la publication de ces notes (1).

Spongospora subterranea (Wallr Lag. ; observé pour la première et seule fois en mars 1931 sur pomme de terre à Casablanca.

Peronospora arthuri Farl ; observé pour la première fois au Maroc en février-mars 1934, dans une culture de *Clarkia elegans* dans la région de Casablanca. Chaque année, depuis, à la même époque et au même endroit, des attaques d'intensité très variable sévissent sur cette plante.

(1) Nous remercions MM. Bouhelier et Malençon, inspecteurs de la Défense des Végétaux dont les observations, les conseils et les déterminations nous ont permis de donner plus d'intérêts aux notes qui suivent.

En période très humide (1934) les plants ont été détruits avant la floraison.

Peronospora dianthi DE BARY ; observé en mars 1935 près de Casablanca dans diverses plantations d'Œillets de Chine (Dianthus sinensis). L'attaque des plants se caractérise surtout par une abondante fructification oosporée à l'intérieur d'organes (tiges, feuilles) apparemment sains, à l'exclusion souvent de toute fructification conidienne.

Peronospora parasitica TUL. En janvier 1936, ses attaques ont détruit une culture d'*Alyssum maritimum* peu après la levée, et emdommagé des jeunes cultures de Choux-fleur et de Giroflée quarantaine (*Matthiola incana*).

Peronospora pisi SYDOW ; ce mildiou a été observé de novembre à avril chaque année sur des cultures de pois à tout stade de développement.

L'une de ses manifestations les plus fréquentes et des plus caractérisées est l'attaque des gousses. Cette attaque est souvent exclusive sur la plante. Elle n'affecte en général qu'un seul carpelle et se traduit en surface par l'apparition d'une tache blanc crème plus ou moins étendue à contours diffus. Les fructifications conidiennes n'ont jamais été observées à la surface de ces taches. Par contre les oospores abondent à l'intérieur de la partie correspondante du carpelle. Certaines observations donnent à penser qu'il s'agit là vraisemblablement des suites d'une infection de la fleur.

Peronospora aestivalis SYDOW ; sur luzerne cultivée (*Medicago sativa*) en mars et mai 1934 dans les régions de Chaouïa et Tadla.

Thielavia basicola ZOPH ; ce parasite a été constaté en mai 1937 dans la région de Settat sur *Clarkia elegans* en fleurs, dont il provoquait la pourriture du collet.

Sphaerotheca fuliginea (SCHLECHT) SALM ; cet oïdium est observé depuis 1936 sur *Dahlia* dans les exploitations horticoles des environs de Casablanca. Ce n'est

En haut :

à gauche : *Septoria lycopersici* sur feuille de Tomate.

à gauche : *Cercospora capsici* sur plant de Poivron.

En bas :

à gauche : *Cylindrosporium* sp. sur Pois.

au centre : *Cercospora circumcissa* sur Amandier.

à droite : *Puccinia antirrhini* sur Muflier.

qu'en novembre 1937 que nous avons pu trouver les péritheces qui se développent sur les tiges de *Dahlia* en fin de récolte.

Sphaerella tabifica PRIL et DELAC ; ce parasite a été noté en juin et juillet 1936 dans des cultures de betteraves de la région littorale de Doukkala. Diverses variétés sucrières et fourragères ont été également atteintes.

Polystigma ochraceum SACC ; depuis 1933 ce parasite sévit dans les régions de Chaouïa et Tadla sur Amandier sur lequel il cause de juin à septembre des dégâts appréciables.

Sclerotinia cinerea SCHOETER ; observé sur Abricotier en mars 1934 dans la vallée de l'Oued Mellah par M. FOEX. Depuis, chaque année, en mars-avril notamment, nous l'avons noté sur Pêcher, Abricotier et Amandier dans de nombreuses exploitations fruitières. C'est au moment de la floraison que ses attaques sont les plus caractérisées et le plus sensible. A Settat, certaines années, la destruction des fleurs et bourgeons est presque totale sur des centaines d'Amandiers.

Puccinia antirhini DIET et HOLW ; la rouille du Muflier (Antirrhinum majus) a été rencontrée pour la première fois au Maroc en février 1937 dans les environs de Casablanca. De février à mai, cette rouille a été identifiée dans la plupart des cultures de muflier de la région de Chaouïa. La destruction des cultures a été totale dans de nombreux cas, sauf lorsqu'il s'agissait d'attaques très tardives sur des cultures à floraison déjà avancée. Une variété américaine « University of Californy » réputée comme résistante à la rouille, très atteinte dans une exploitation d'Aïn Seba a paru cependant confirmer cette qualité en fleurissant presque normalement.

Les premiers téleutosores de *P. antirrhini* sont apparus à partir de début avril dans tous les foyers quel que soit leur degré d'évolution.

L'étude de divers facteurs ayant entouré l'établissement des cultures de cette plante dans la région de Casablanca (provenance de graines, répartition des plants) et la dispersion du parasite dans ces cultures permettent de penser que l'introduction de ce dernier, au Maroc, est antérieure à 1937.

Puccinia asparagi D. C. observé depuis 1930 dans des aspergeraies de Chaouïa et dans des pépinières d'asperges.

Cummiusiella sanguinea (PECK.) ARTH. ; **Puccinia mirabilissma** (PECK) ; ce parasite a été observé pour la première fois au Maroc en mai 1936 à Ifrane ; station située hors de la Chaouïa à 1.700 mètres d'altitude dans le Moyen Atlas, sur Mahonia (Mahonia aquifolium) importés de France depuis 1932. Différentes observations nous permettent de penser que ce parasite a été importé avec sa plante hôte actuelle.

Sur jeunes feuilles il nous a été possible dès mai 1936 d'examiner les divers stades de fructification de cette rouille autoïque.

Hypochnus solani PRILL. et DELAC ; ce dangereux parasite a été observé depuis 1929 sur diverses plantes cultivées parmi lesquelles on peut citer : la pomme de terre, la fève, le pois, le haricot, le gypsophille, etc...

La forme fructifiée ne s'est manifestée que sur pomme de terre et gypsophille. Aussi nos observations ont porté surtout sur la forme *Rhizoctonia*, assez bien caractérisée d'ailleurs dans la nature ou sur milieux artificiels. Elle provoque sur les plants des altérations très diverses dont les principales se situent sur la tige au collet ou au voisinage de ce point, ou sur des organes aériens qui, pour des causes diverses, arrivent parfois au contact du sol (gousses de haricot).

C'est sur pomme de terre que nous l'avons le plus fréquemment observé.

Macrophomina phaseoli ASHBY. MAUBLANC ; ce champignon existe en Chaouïa depuis 1934 sur un grand nombre de plantes cultivées : *Beta vulgaris*, *Cupressus*

Lambertiana, *Cynara scolymus*, *Dahlia sp*, *Daucus carota*, *Phaseolus vulgaris*, *Solanum tuberosum*, *Zea mays*.

Ce champignon paraît n'être qu'un parasite de faiblesse, qui n'envahit les plantes qu'après la période active de végétation ou à la suite d'une altération mécanique ou pathologique de la base de la tige.

Au cours d'essais effectués en 1936, sur haricots Gris d'Alger cultivés en pots, des inoculations artificielles de ce parasite sur des plantes à divers stades de développement, nous ont permis de noter la faible importance des dégâts qu'il peut occasionner. Les plants infectés et même fortement envahis ont toujours survécu jusqu'à fructification et, dans la plupart des cas, la récolte sur des plantes contaminées a été sensiblement égale à celle des plantes témoins.

Ascochyta hortorum (Speg.) Smith ; la pourriture des aubergines provoquée par ce dangereux parasite a été observée en novembre 1936. A cette même époque, des essais entrepris en vue de reconnaître quelles relations peuvent exister entre ce parasite et 2 autres *Ascochyta* : *A. hortorum*, var. *compositearum* Malençon, parasite de l'artichaut (*Cynara scolymus*), observé en Chaouïa depuis 1934 et *A. lycopersici* Brun, parasite de la tomate (*Solanum lycopersici*) observé en Chaouïa depuis 1933, nous permettent de penser, par les résultats obtenus, qu'il s'agit ici d'un même parasite.

Septoria cucurbitacearum Sacc ; observé pour la première fois au Maroc en février 1937 dans une plantation de courgette en cours de fructification ; sur les feuilles et les fruits.

Septoria lycopersici Speg ; observé depuis 1929 dans les cultures de tomates de printemps en Chaouïa et Doukkala. Des attaques de ce parasite ont causé en 1933 et 1934 des dégâts sensibles.

Gloeosporium musarum Cooke et Massee ; reconnu en juin 1936 sur des bananiers (Musa sp.) cultivés à

Azemmour ; ce parasite est la cause d'une forte tacheture du feuillage.

Cylindrosporum sp. Depuis 1930, nous observons, chaque année, une maladie des pois (*Pisum sativum*) dont l'agent est un *Cylindrosporium*.

Cette maladie se manifeste sur tous les organes de la partie inférieure des plantes jusqu'aux premières gousses qu'elle attaque assez rarement. Elle provoque sur ces organes l'apparition de taches décolorées plus ou moins étendues, anguleuses sur les feuilles et rondes ou allongées sur les autres organes. La surface de ces taches est parsemée très tôt d'une ponctuation dense, jaunâtre, brune, qui est constituée par les fructifications.

Les acervules sont circulaires sur les feuilles, aplaties et allongées sur les pétioles et les tiges, et mesurent 300 à 400 μ de diamètre sur feuilles et jusqu'à 500 μ de long sur les pétioles. Les conidies sont hyalines, cylindriques, droites ou légèrement arquées, 1-2 et très rarement 3 septées, la cellule basale étant ordinairement la plus longue dans les conidies à 2 ou 3 cloisons ; elles mesurent 28 à 48 μ de long sur 3 à 3,5 μ d'épaisseur.

Cette maladie ne paraît pas avoir été étudiée jusqu'à ce jour. Nous nous proposons d'en donner prochainement une description détaillée ainsi qu'une dénomination spécifique.

Pestalozzia Guepini Desm. ; en novembre 1937 ce parasite est apparu dans les environs de Casablanca sur des Azalées (*Azalea indica*) importées depuis quelques années de France.

Cladosporium cucumerinm Ell et Arth. ; a été observé en septembre 1834 sur une variété tardive de melon Cantaloup dont la récolte a été fortement endommagée. Durant l'hiver 1936-37 de nombreux foyers de ce parasite ont été observés sur courgette. Son action sur cette plante s'est manifestée par une

déformation des feuilles suivie de criblures et par la formation de taches et chancres sur les fruits.

Des essais nous ont permis de constater que l'infection de ces organes a presque toujours lieu quand ceux-ci sont à peine dégagés du bourgeon végétatif. Lorsqu'ils sont bien développés leur infection est plus rare et de peu d'importance.

Cercospora apii Fres var. **Carotae** Pass ; en juin 1936 ce parasite a provoqué le desséchement total de plants de carotte, cultivés pour la production de graines.

Cercospora calendulae Sacc ; observé en avril 1937 dans des cultures de Soucis (*Calendula officinalis*) dans les environs de Casablanca.

Cercosporae capsici Heald et Wolf ; observé sur poivron (*Solanum capsicum*) en janvier 1936 dans les Doukkala et durant tout l'hiver 1936 et 1937 dans les Zenattas. Ce parasite attaque les plants dès leur plus jeune âge et provoque la formation d'une tacheture noire des feuilles, souvent suivie de criblure. Il cause parfois des dégâts très sensibles qui se manifestent par la coulure des fleurs, le desséchement du feuillage et l'arrêt de la végétation.

Cercospora circumscissa Sacc. ; c'est un parasite de l'amandier observé en juin et septembre 1937 pour la première fois en Chaouïa. L'intensité du développement de ce parasite a provoqué sur des arbres âgés et très vigoureux une défoliation totale à la fin du mois de mai.

Alternaria Solani Sorauer ; c'est le plus redoutable parasite de la tomate dans toute la zone littorale de Chaouïa et des Doukkala. Ses attaques répétées dans des cultures ininterrompues de cette plante se traduisent chaque année par des pertes considérables.

A. solani a également été observé sur d'autres solanées cultivées : pomme de terre, Aubergine, etc..., mais il ne cause sur ces dernières que des altérations

du feuillage généralement moins dommageables que celles constatées sur la tomate.

Fusarium conglutinans var. **Gallistephi** BACH ; le flétrissement des Reine Marguerites (*Callistephus sp.*) a été observé en 1936 et 1937 dans la plupart des exploitations horticoles des environs de Casablanca.

(Inspection de la Défense des Végétaux, Casablanca).

LES COCHENILLES DE MADÈRE

I. — DIASPIDIDAE — ASTEROLECANIINAE (1)

par

A. Balachowsky

Introduction. — Cette note a pour but de résumer le résultat de nos recherches sur les Cochenilles de l'archipel de Madère. Elle comprend la liste des *Diaspididae* et des *Asterolecaniinae* que nous avons récoltés dans ces îles au cours de notre mission d'étude d'août-septembre 1936 (2). Le complément de ce travail comprenant la liste des représentants des autres sous-familles de *Coccidae* (*Lecaniinae*, *Eriococcinae*, *Orthezиidae*, *Margarodidae*) paraîtra prochainement, de même que nous nous réservons de revenir avec détail sur toutes les considérations d'ordre biogéographique que nous avons été amené à faire par l'étude de ces matériaux.

La faune des cochenilles de Madère a fait l'objet de peu de recherches méthodiques, la majorité des espèces signalées de l'Archipel appartiennent à la faune ubiquiste ; ces ont pour la plupart des espèces introduites par l'homme depuis la découverte de l'Archipel

(1) Contribution à l'étude des coccides du Nord Africain (19e note).

(2) Mission accordée par le Ministère de l'Education nationale (Caisse nationale des Recherches scientifiques).

(1419) et qui pullulent dans les jardins et les cultures. Elles n'ont qu'un faible intérêt faunistique mais elles présentent par contre une grande importance économique du fait qu'elles nuisent à de nombreuses plantes cultivées.

La première liste des Cochenilles de Madère a été publiée par E. E. GREEN en 1923 (1) ; elle comprend 44 espèces qui furent principalement récoltées par T. D. A. COCKRELL et NOROMBA qui séjournèrent dans l'Archipel durant l'hiver 1920-1921. Cette liste tient également compte des espèces signalées par LINDINGER (2) sur l'origine desquelles nous ferons quelques réserves. Les listes de cet auteur étant souvent établies sur le résultat d'inspections phytopathologiques faites dans le port de Hambourg sur des plantes « *en provenance de Madère* ».

Au cours de notre séjour nous avons pu explorer toutes les stations intéressantes de la grande Ile (3), notamment les régions basses et les rochers maritimes de la côte Est (Caniçal à la Pointe de San Lorenzo y compris les « Fossil beds »), les magnifiques forêts-reliques de Lauracées de la côte Nord et au centre de l'Ile (800-1200 m.) notamment celles de Rabaçal, Ribeiro-frio, et des gorges profondes, escarpées, situées autour du Pico Ruivo ; les hauts plateaux à caractère steppique (Paulo de Serra) ainsi que les sommets les plus élevés de l'Ile.

D'autre part, nous avons pu séjourner durant 48 heures dans l'Ile de Porto-Santo située à 50 km. au N.-E. de Madère et camper plusieurs jours aux Iles Desertas à 40 km. au S.-E. de Madère. Ces dernières îles sont des rochers volcaniques privés d'eau

(1) GREEN (E.-E.). — Observations on the *coccidae* of the Madeira islands. (*Bull. Ent. Res. p. 87-97, vol. 14. Londres, 1923*).

(2) LINDINGER (L.). — Die Schildläuse Europas. Stuttgart, 1912.

(3) Pour plus de détail sur Madère voir : A. BALACHOWSKY « Madère ». La Terre et la Vie. N° 4, Museum d'Histoire naturelle. Paris, juillet-août 1937.

et inhabités dont l'accès est très difficile. Leur faune et leur flore sont encore mal connues (1).

Nos recherches ont également porté sur la faune ubiquiste, et nous avons étudié avec soin les espèces acclimatées dans les Bananeraies, les Jardins, les cultures exotiques (Papayer, Goyavier, Anonier, Manguier, Canne à sucre, Passiflore, etc... etc...), les cultures vivrières et les vignobles, qui sont presque exclusivement groupées sur la côte Sud de Madère et à Porto Santo.

La détermination des plantes-hôtes formant l'habitat des *Coccidae* récoltés par nous a été vérifiée par notre collègue VIENNOT-BOURGIN qui fut notre compagnon de voyage et qui se consacra à l'étude des cryptogames parasites de l'Archipel. Nous sommes heureux de pouvoir lui exprimer ici nos sincères remerciements.

I. SUP. FAM. DIASPIDIDAE

a. SUB. FAM. PHŒNICOCOCCINAE.

Phœnicococcus Marlatti CKll. — Face interne des gaines foliaires et petites racines adventives des vieux sujets de Dattier (*Phœnix dactylifera L.*) ; jardins de Funchal. Nouveau pour les Iles atlantiques où il a été certainement introduit du Nord-Africain à une époque plus ou moins récente.

b. SUB. FAM. DIASPIDINAE.

Diaspidiotus lataniae Sign. — Espèce très répandue à Madère tant parmi les plantes cultivées que sur la flore indigène.

(1) Il ne nous a pas été possible de nous rendre aux Iles Salvage qui sont des rochers situés en plein océan à 235 km. au sud de Funchal, formant le 4e groupe d'Iles rattaché à l'Archipel de Madère et dépendant politiquement du Portugal.

Bananier, Goyavier, Manguier, Papayer, Poirier, Anonier, Passiflore, Figuier. Toute la côte Sud de Calheta à Machico. C. C.

Artemisia sp. et Légumineuse indéterminée sur les rochers surplombant la mer à Sao-Vicente (côte nord) et entre cette localité et Seixal.

Phagnalon saxatile et *Artemisia argentea* ; Pointe de San Lorenzo sur les Rochers maritimes surplombant la mer et soumis aux embruns.

Artemisia argentea. Ilôt de Chao (Petite Desertas) très abondant sur cette plante où cette cochenille forme un peuplement dense, homogène et pur. Sur l'armoise argentée le follicule ♀ change de couleur au lieu de conserver sa teinte bistre caractéristique, il devient gris ardoisé et comparable à celui de *Tarigonia vitis* Sign. ; localisé sur le tronc et les branches ligneuses.

Collet d'une plante indéterminée, rochers abruptes, côte orientale de la grande Désertas (30.VIII.1936).

Observations. — *Diaspidiotus lataniae* Sign. est répandu dans toutes les régions tropicales et subtropicales du globe mais semble préférer les stations humides soumises à l'influence maritime. Cette diaspine est très répandue dans les îles atlantiques, non seulement à Madère mais aussi aux Canaries où Lindinger (1) signale sa présence jusqu'à une altitude de 2.500 m.

Le Dr. A. Chevalier l'a également récoltée sur une plante indigène indéterminée à Algodeiro, Ile de Sal (Cap Vert) (1-VI-1936).

Étant donné l'aire de répartition de cette espèce dans les Iles atlantiques, sa présence dans les îlots isolés, inhabités, visités seulement des pêcheurs, son affinité insulaire ou maritime marquée, sa présence sur des plantes indigènes à l'abri de toute culture, il n'est pas impossible qu'elle soit originaire des Iles atlan-

(1) Lindinger (L.). — Africanische Schildläuse IV. Kanarischen cocciden. (*Jahr. Hamb.. Wiss. Anst. XXVIII. 3. Hamburg, 1910*).

tiques et que son passage sur la flore cultivée résulte d'une adaptation secondaire. Au point de vue économique, c'est une espèce très nuisible dans l'archipel de Madère.

Nous avons examiné avec beaucoup de soin les matériaux se rapportant à cette espèce provenant de nos récoltes de Madère, ils répondent tous aux caractères de *Diaspidiotus lataniae* Sign. tel que l'a défini récemment FERRIS (1) et non à ceux de *Diaspidiotus duplicatus* Mask. Il en est de même pour la totalité des espèces se rapportant à *A. lataniae* originaires d'Algérie, du Maroc et de la Méditerranée orientale en notre possession.

Nous ajouterons que GREEN signale *Diaspidiotus camelliae* Comst. de Porto-Santo, alors que toutes nos récoltes se rapportent bien à *D. lataniae* dont l'aspect extérieur se confond intimement avec cette première espèce.

Aspidiotus hedereae Vallot. — Commun à Funchal et dans ses environs immédiats sur différentes plantes d'ornement ; déjà signalé par GREEN (cf. N° 35). Cette espèce est loin d'avoir à Madère la même extension et l'importance économique qu'elle possède dans le bassin méditerranéen. *Hedera helix*, *Nerium oleander*, baies de *Pittosporum*, *Asparagus Springieri*, *etc...*

Aspidiotus britannicus Newst. Sur *Buxus sempervirens* et *Ruscus hypoglossum* à Monte (350 m.). Nouveau pour l'archipel.

Chrysomphalus dictyospermi Morg. — Environs de Funchal et côte sud de Madère sur différentes plantes cultivées notamment sur les *Citrus*, *Ceratonia siliqua*, les *Phœnix* d'ornement, le Bananier, etc...

(1) FERRIS (G.-F.). — Microentomology, contr. N° I, p. 10, *Standford Univ. jan. 27, 1936.*

Importance économique réduite, non comparable à celle que cette espèce possède dans le bassin occidental de la Méditerranée où elle constitue un véritable fléau pour les orangeries.

Le climat insulaire paraît peu favorable à cette cochenille déjà signalée à Madère par GREEN (cf. N° 40).

Chrysomphalus pinnulifera Mask. — C'est l'espèce la plus répandue sur la côte sud de Madère parmi les

Fig. 1. — *Chrysomphalus pinnulifera* Mask. sur *Hedera helix*. Funchal (Madère) 1936.

jardins et les cultures, on la rencontre depuis Calheta jusqu'à Machico, mais elle ne monte pas en altitude. Bananier, *Strelitzia augusta*, *S. regine*, *Monstera deli-*

ciosa, *Phœnix*, *Hedera helix*, *Dracœna*, *Ceratonia siliqua*, etc... etc... (fig. 1).

C'est avec *Diaspidiotus lataniae* la diaspine la plus nuisible aux cultures de l'Ile.

Green (cf. N° 41) signale de Madère la forme type de cette espèce décrite par Maskell (1) et a créé une variété nouvelle, v. *diversicolor* Green (cf. p. 96), caractérisée par la variation de coloration du follicule ♂ et ♀ qui va du noir violacé au blanc pur.

Au point de vue morphologique il n'existe apparemment aucune différence entre ces deux formes.

Par contre *Ch. pinnulifera* est une espèce tout à fait distincte de *Ch. dictyospermi* Morg. dont elle diffère par une série de caractères. Les deux espèces existent à Madère et ne se confondent pas, même par le simple examen de leur aspect extérieur ; il nous est donc difficile d'admettre la synonymie établie sur ce point par Malenotti (2).

Ch. pinnulifera possède indiscutablement une affinité insulaire ou maritime marquée et il a été signalé jusqu'ici dans de nombreuses îles (Fiji, Formose, Seychelles, Madère, Jamaïque).

C'est une espèce polyphage ubiquiste à affinité insulaire. Nous ajouterons que Paoli a effectué une mission à Madère en 1915 en vue de rechercher un chalcidien parasite de cette cochenille : *Aspidiotiphagus Lounsburyi* Berl. et Paoli et de l'acclimater dans le bassin méditerranéen (3).

Chrysomphalus insularis Balachw. — Espèce indigène découverte aux environs de Ribeiro-frio (1.000 m.) au centre de Madère sur le tronc et les branches d'*Iso-*

(1) Maskell. — (*Diaspis pinnulifera*) in *N. Zeland Trans. T. 23, p. 4 1890.*

(2) Malenotti (E.). — Redia p. 109-123. Florence, 1916.

(3) Paoli (G.). — Una missione nell'isola di Madera (*Nuevi Ann. Min. Agric. N° 3, p. 407. Rome, 1922*).

— La moltiplicazione dell'endofajo della Bianca-rossa in Italia. (*Coltivatore N° 33, 30 nov. 1922*).

plexis sceptrum L. Scrofulariacée arborescente inféodée au sous-bois de la forêt humide de Lauracées (1).

Chrysomphalus ficus Riley. – Nouveau pour l'archipel, trouvé à Palheiro sur les orangers de la propriété Blandy. Paraît peu répandu dans l'Ile et d'un intérêt économique secondaire.

Chrysomphalus rosii Mask. — Nouveau pour l'archipel sur pinnules des vieux sujets, d'*Araucaria Bidwelli* et d'*Auraucaria brasiliensis*, jardins de Funchal.

Mycetaspis personatus Comst. — Funchal et ses environs, sur *Camellia japonica*, *Musa* sp. *Feijoa sellowiana* Importance économique sedondaire.

Aonidiellia lauretorum Ldgr. (= *Aspidiotus lauretorum* Ldgr) (2). Espèce indigène inféodée à la forêt de Lauracées. Rabaçal, col d'Encumiada, Ribeiro-frio (1000-1400 m.) sur *Oreodaphne fœtens* et très clairsemé sur les deux faces du limbe des feuilles, localisé sur les vieux sujets principalement dans les endroits frais et ombragés.

Cette espèce répond aux caractères du g. *Aonidiella* Leon., (*sensu stricto*) tel que l'a accepté Ferris (3).

Elle forme avec *A. aurantii* Mask., *Aonidiella citrina* Coq. et *A. taxus* Leon., un groupement très homogène (4) (5).

Le type a été décrit des Canaries où il est très répandu non seulement sur les Lauracées mais sur le

(1) Balachowsky (A.). — Sur une cochenille nouvelle de la forêt humide de Madère. *Chrysomphalus insularis* n. sp. (*Bull. Soc. ent. France, p. 110-112. Paris, 1937*).

(2) Lindinger : Cf. 1910, p. 15-16 (fig.).

(3) Ferris (G.-F.). — Microentomology, contrib. V. (*Standford Univ California, june 15, 1937*).

(4) Luppo (V.). — Revizione delle specie di *Aonidiella* B. et L. de gr. *Aurantii* (*Bol. Lab. Zool. Gen. agric. in Portici p. 294-162, 1936*).

(5) Howard L. Mc. Kensie. — Morphological différences distinguishing California red scale, yellow scale and related species (*Univ. Calif. publ. Ent. p. 323, 1937*).

lierre des Canaries (*Hedera canariense*) et quelques autres plantes indigènes.

Targionia laurina Ldgr. — Décrit très sommairement de Madère par LINDINGER (1) figuré par GREEN (Cf. p. 96). Cette espèce est inféodée à la forêt de Lauracées ; elle vit sur le tronc et les branches d'*Oreodaphne fœtens*, principalement sur les vieux sujets et se groupe dans les fissures des écorces ou les bourrelets de cicatrisation des plaies. Rabaçal, Grand Curral, Ribeirofrio (1000-1400 m.). C'est une espèce indigène, inféodée à la forêt de Lauracées.

Au point de vue systématique *T. laurina* forme avec *Aonidia halli* Bodh. *Aonidia tlaïae* Balachw. et *Targionia meccae* Hall un groupement homogène qui ne rentre ni dans le g. *Aonidia* Targ., ni dans le g. *Targionia* Sign., une nouvelle coupe générique s'impose pour faire entrer ces quatre espèces de la tribu des *Aspidiotii*.

Odonaspis saccharicaulis Zehnt. Une certaine confusion régnait jusqu'ici sur la valeur de cette espèce décrite en 1897 par ZEHNTNER comme vivant sur Bambou à Java (2). COCKRELL (3) l'assimile à une simple variété de *Odonaspis secreta* Ckll., vivant également sur les Bambusacées et répandu dans la plupart des régions tropicales et subtropicales du Globe.

Plus récemment, GREEN et LAING (4) eurent l'occasion d'étudier cette cochenille sur des récoltes faites à San-Thomé par F.-W. URICH, en 1920, sur canne à sucre et ils donnèrent pour la première fois une figure de cet *Odonaspis* qui diffère sensiblement d'*Odonaspis secreta* Ckll.

(1) LINDINGER (L.). — Die Schildläuse, p. 198. N° 612, 1912.
(2) ZEHNTNER. *Mede. Prof. Suik. Jn° 30, p. 1, 1897.*
(3) COCKRELL (T. D. A.)., *Proc. Acad. Sc. Philadelphie p. 274, 1899.*
(4) GREEN (E. E.) et LAING (F.)., *Bull. Ent. Res. vol. 14, 2 p. London octobre 1923.*

Nous avons récolté *Odonaspis saccharicaulis* aux environs de Funchal, au collet de *Sorghum halepense* qui croît en abondance dans les bananeries. Nous avons pu identifier cette espèce grâce à l'obligeance du Dr Laing qui nous communiqua une préparation du British Muséum. D'autre part nous avons également comparé *O. saccharicaulis* Zehnt. à *Odonaspis litorosa* Ferris, grâce à l'amabilité du Dr Ferris qui nous communiqua le co-type de son espèce décrite de Basse Californie.

Odonaspis secreta Ckll., *Odonaspis saccharicaulis* Zehnt. et *Odonaspis litorosa* Ferris sont trois espèces nettement différenciées.

Parlatorea Pergandei Comst. v. camelliae Comst. — Nouveau pour l'Archipel, peu répandu, trouvé aux environs de Funchal sur branche ligneuse d'*Hibiscus rosa-sinensis*.

Leucaspis pusilla Low. Abondant sur les aiguilles de *Pinus maritima* à Monte, Camacha, au-dessus de Calheta, sur toutes les hauteurs de la côte sud ou le Pin maritime a été introduit pour l'exploitation du bois de chauffage.

Nouveau pour l'archipel.

Lepidosaphes ulmi L. — Nouveau pour l'archipel, sur *Buxus sempervirens* à Monte et à Palhero.

Lepidosaphes citricola Pack. Inféodé aux *Citrus*, très commun et nuisible aux agrumes cultivées sur la côte sud.

Pseudaulacaspis pentagona Targ. Sur les tiges ligneuses de Passiflore (*Passiflora edulis*) à San Antonio de Serra et aux environs de Funchal (jardin de Lazareto). Nouveau pour l'archipel.

Epidiaspis Leperii Sign. Pommiers à San Antonio de Serra et à Camacha. Apparemment peu répandu et sans intérêt économique, nouveau pour l'Archipel.

Aulacaspis rosae Bouché. Répandu dans toute

l'île sur les Ronces (*Rubus* sp. sp.), çà et là en petit nombre. Col de Encumiada, Grand Curral, Rabaçal, Sao-Vivente, Funchal, etc... etc...

Sur le Rosier cultivé, dans les jardins où il se montre très nuisible. Déjà signalé par GREEN (cf. N° 32) de Madère.

Diaspis echinocacti Costa. — Sur les *Opuntia* dans les jardins et les pentes incultes des environs immédiats de Funchal (cf. Green, N° 29).

Diaspis Boisduvali Sign. — Sur pinnules de *Coccos* sp. dans les jardins de Funchal. (Cf. GREEN. N° 30).

Diaspis bromeliae Kern. — Récolté sur ananas cultivé en terre et originaire des Açores. Cette espèce répond parfaitement aux caractères donnés pour *bromeliae* Kern. et dont LEONARDI a donné une excellente description (1). Elle ne doit pas tomber en synonymie avec *D. Boisduvali* comme différents auteurs l'ont admis. Nouveau pour l'archipel et non signalé aux Açores, il s'agit là d'une espèce spécifique des Bromliacées.

Diaspis Zamiae Morg. — A la face inférieure des pinnules de *Cycas revoluta*, *Dioon edule*, *Zamia* sp. dans le parc du club anglais de Funchal, et dans d'autres jardins de la ville. (Cf. GREEN. N° 31).

Diaspis visci Schr. — Sur *Thuya orientalis* et fruits de *Cupressus* à Camara de Lobos. (Cf. GREEN. N° 33).

Pinnaspis aspidistrae Sign. — Nouveau pour l'archipel, sur *Buxus sempervirens* et *Ruscus hypoglossum*, sous bois du parc de Monte (2).

(1) LEONARDI (G.). — Monografia, p. 190. Portici, 1920.

(2) Cette espèce est identique à *Pinnaspis buxi*. Bouché ; cette synonymie a été établie par GREEN et nous la confirmons par l'examen de nos récoltes.

Fiorinia fioriniae Targ. — Sur *Buxus sempervirens*, *Camellia japonica*, *Schinus molle*, jardins de Funchal et de Monte (Cf. GREEN. N° 45).

SUB. FAM. ASTEROLECANIINAE.

Asterolecanium variolosum Ratz. - Très abondant sur les repousses de chêne rouvre, plantés sur la route de Funchal à Camara de Lobos. Les exemplaires de Madère sont de très petite taille, comparés à ceux d'Europe. (Cf. GREEN. N° 6).

Asterolecanium bambusae Bdv. - Jardins de Funchal sur stipe de *Bambusa* sp. Nouveau pour l'archipel.

Asterolecanium thesii Douglas. - Commun sur *Phagnalon saxatile*, à la pointe de San Lorenzo. Signalé par GREEN (cf. N° 5 sur cette même plante), il y a lieu de rattacher à cette espèce *A. fimbriatum* Fonsc. et *A. rehi* Rübs. signalés de Madère (cf. N° 7 et 8).

Il reste parmi la faune de Madère, 4 espèces que nous n'avons pas réussi à retrouver lors de notre voyage, ce sont :

Cryptophyllasis Bornmulleri Rübs ; Aonidiella aurantii Mask., Aspidiotus palmae Morg. (ex. Ckll.) et ***Aspidiotus Madeirensis Lingr.***

Cette dernière espèce mériterait une attention toute particulière du fait que sa diagnose est très sommaire, et dépourvue de toute figure (1). Par ailleurs LINDINGER signale cette cochenille sur *Juniperus cedrus*, genévrier qui a totalement disparu de Madère, où il était connu autrefois sous le nom de « Cedro ».

(1) LINDINGER, 1912, p. 189, n° 582.

ÉTUDE DE LA FLORE CRYPTOGAMIQUE DE L'ILE DE MADÈRE

(Deuxième Note)

UNE NOUVELLE ESPÈCE DE *TILLETTIA*

par

G. Viennot-Bourgin

L'étude des matériaux cryptogamiques récoltés au cours d'un récent voyage à l'Ile de Madère nous a permis de distinguer un certain nombre d'espèces nouvelles. Trois *Tilletieae* (*Tilletia madeirensis* Sydow, *T. airina* Sydow, *T. Viennotii* Sydow), ont été dernièrement décrites par le Docteur H. Sydow qui a bien voulu en faire l'étude en même temps qu'il procédait à la révision de la plus grande partie de nos récoltes (1). Nous-même, nous avons signalé l'existence, à l'Ile de Deserta Grande qui fait partie de l'Archipel de Madère, d'un *Entyloma* nouveau vivant sur les feuilles de *Polypogon maritimum* Willd. (*Gramineaceae*, *Agrostideae*). Cet *Entyloma*, décrit sous le nom de *E. polypogonis* (2), se rapproche de *E. crasto-*

(1) H. Sydow, *Novæ fungorum species*, XXV, Ann. Myc., XXXV. nos 3-4, 1937.

(2) G. Viennot-Bourgin, Deux *Entyloma* de l'île de Madère, *Revue de Mycologie*, t. II, Nouvelle Série, pp. 118-124, 1937.

philum SACCARDO par la nature et l'organisation des macules sporifères. Il s'en distingue cependant très nettement non seulement par la structure et la coloration de la membrane, mais aussi par les dimensions des chlamydospores qui sont plus petites et de forme globuleuse ou subglobuleuse chez *Entyloma polypogonis*.

Au moment où s'achève la détermination des Basidiomycètes (celle-ci devant faire l'objet d'un travail d'ensemble), nous signalerons la présence d'un *Tilletia* dans les ovaires de *Vulpia bromoides* DUMORT. = *V. sciuroïdes* GMEL. — *Festuca bromoides* L. (*Exsiccata* nº 46), et de *Vulpia bromoides* var. *genuina* P. COUT. (*Exsiccata* nº 47, spécimen-type), dont nous donnons ici la description.

Tilletia Fahrendorfii sp. nov.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES. — Les chlamydospores occupent l'ensemble des ovaires de la plante. Le caryopse carié atteint 2 mm. de longueur au maximum, sa largeur étant toujours inférieure à 1 mm.. D'un brun-châtain violacé, grisâtre à sa base, il est lisse et brillant en surface sauf cependant à sa partie supérieure qui est couverte de plissements formant parfois un léger réseau. Le caryopse demeure en place jusqu'au moment où il tombe toujours accompagné des glumelles.

Les parois du caryopse, très fragiles, libèrent la masse sporifère. Celle-ci d'un brun-roux clair est friable, pulvérulente ; elle ne persiste pas sous forme de petits éléments granuleux comme chez *Tilletia Viennotii* SYD. sur *Briza maxima* L...

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES. — Chlamydospores globuleuses ou ellipsoïdes, parfois faiblement ovoïdes. Le contour de la spore régulièrement sinueux, se caractérise par de légers renflements arrondis qui correspondent aux replis superficiels limitant des po-

lyèdres très réguliers de l'épispore. Les sinus qui séparent ces renflements sont peu prononcés.

Vues isolément, les chlamydospores ont une grande transparence sauf toutefois à la périphérie qui est rembrunie et de teinte olivacée tandis que la spore elle-même présente une coloration régulière et brun-jannâtre clair.

Les loges de l'épispore dessinent un reticulum régulier (rarement méandriforme ou incomplet). Ce sont des éléments à parois très minces, sub-hyalines en lumière oblique, délimitant des alvéoles peu profondes et le plus souvent très nettement hexagonales. Sur le plus grand diamètre de la chlamydospore on compte de 6 à 8 alvéoles dont la largeur varie 2,5 µ à 3 µ. Le fond de l'alvéole est plan ou légèrement convexe.

L'ornementation sporale est toujours bien visible quel que soit l'âge de la chlamydospore. Elle apparaît d'une façon précise après une macération prolongée dans l'acide lactique à froid.

Dimensions des chlamydospores. — Le Docteur Fahrendorff qui a bien voulu étudier ce *Tilletia*, nous a fait part des mensurations qu'il a effectuées sur 100 spores. La variation s'établit comme suit :

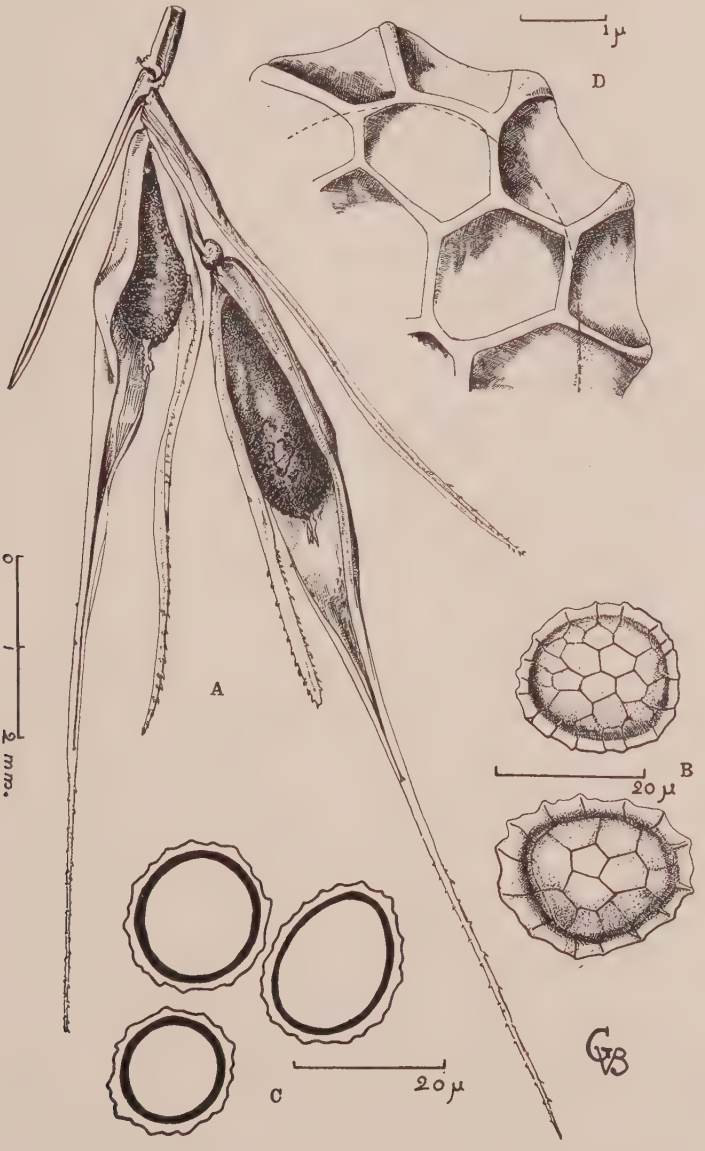
Longueur	21	22	23	24	25	26	27 µ
N = 100	1	6	27	30	28	6	2
Largeur	20	21	22	23	24	25	26 µ
N = 100	3	18	44	31	2	1	1

Longueur moyenne ..... 24,04 µ
Largeur moyenne ..... 22,18 µ
Rapport de la longueur sur la largeur 1,08

Après observation à l'objectif à immersion in/12, nous avions trouvé pour chacune des dimensions la variation suivante établie sur 100 chlamydospores :

Longueur	20,30.26,10 µ	Moyenne	24,1 µ
Largeur	18,85.24,65 µ	—	22,0 µ

Ces mensurations concordent de façon très exacte avec celles obtenues par E. Fahrendorff.



Tilletia Fahrendorffii n. sp.

Diagnose latine.

Massa sporarum brunneo-castanea in ovaris omnibus evoluta, pulverulacea ; sporis globosis, v. ellipsoidis, raro ovoideis, 21.27 (22.26) × 20.26 (21.24) ; *episporio pallide olivaceo-brunneo, reticulato, areolis 6-angularibus*, 2,5μ à 3,2μ *latis.*

Hab. *in ovaris Vulpiae bromoidis et Vulpiae bromoidis* var. *genuinae* (*Graminaceae*), *in Paludosis Madeira* (Portugal), *prope* Pic Arieiro et Pic Ruivo, alt. 1400-1800 m. ; août 1936.

Les plantes-hôtes de ce *Tilletia* (*Vulpia bromoides* et *V. bromoides* var. *genuina*) existent partout à l'Ile de Madère ainsi qu'à Porto Santo et dans les Iles Desertas. Cette Graminée est cependant particulièrement abondante dans la région montagneuse de l'Ile. Elle entre dans la composition du tapis herbeux ras qui recouvre les pentes basaltiques et les éboulis depuis la zône de maquis à *Vaccinium maderense* Lk. et *Clethra arborea* Ait. jusqu'à la base des pics élevés. Dans ces stations où l'action solaire est très marquée, on trouve en outre *Aira praecox* L., *Agrostis castellana var. mixta* Hack., *Agrostis obtusissima* Hack., *Hypochaeris radicata* L., *Filago montana* L., *Crepis laciniata* Lowe. *Tilletia Fahrendorffii* semble localisée aux régions élevées de l'Ile, nous ne l'avons pas retrouvée dans la zone moyenne ou littorale.

Sur les Graminées du genre *Vulpia* ont été décrits *Tilletia vulpiae* P. Magn. et *Tilletia vulpiae* var. *myuri* G. Fragoso.

Tilletia vulpiae P. Magn. (Verhandl. zool. Bot. Gesell. Vienne 1889, p. 89, T. II, fig. 7-12), se caractérise, selon la diagnose, par des chlamydospores de couleur très foncée (*atris*), réticulées et mesurant 19.17 μ. Cette espèce a été trouvée par Bornmüller sur *Vulpia pseudomyuros* dans le Kurdistan.

Tilletia vulpiae var. *myuri* G. Fragoso (Bull. Soc.

Esp. Hist. Nat. 1917, p. 80), est connu sur *Vulpia myuros ;* les spécimens-types furent rapportés de Mauritanie (Gurugu près Mélilla) par A. Caballero. Fragoso distingue ce *Tilletia* (qu'il ne considère que comme une variété du précédent), par la couleur des spores d'un pourpre-noirâtre et par leurs dimensions légèrement supérieures (17.21 × 16.19 μ).

Nous n'avons pas eu la possibilité de comparer le *Tilletia* de Madère à *Tilletia vulpiae* var. *myuri* G. Fragoso qui fait défaut dans les Herbiers que nous avons consultés. De même, nous ne connaissons *Tilletia vulpiae* P. MAGN. que par la diagnose originale et par celle donnée dans le Sylloge de Saccardo. Selon les renseignements qui nous ont été adressés par E. Fahrendorff, l'Herbier de Magnus qui est déposé à Hambourg ne peut être encore étudié à l'heure actuelle. L'Herbier du Museum de Berlin consulté à notre intention par le Professeur Ulrich ne renferme aucun spécimen de *Tilletia* sur *Vulpia*.

Les possibilités d'identification de nos spécimens se réduisent donc, à ce jour, à la comparaison avec les diagnoses. L'analyse des caractères microscopiques des deux *Tilletia* précédemment décrits sur le genre *Vulpia* permettent cependant d'isoler spécifiquement le *Tilletia* trouvé à Madère tant par la coloration que par la dimension des kystes. En effet, nous pouvons résumer ainsi les différentes diagnoses :

Spores noires	mesurant 19. 17 μ	*T. vulpiæ* P. MAGN.
Spores pourpre-noirâtre	mesurant 17.21 × 16.19 μ	*T. vulpiae* var. *myuri* FRAG..
Spores jaunâtres	mesurant 21.27 × 20.26 μ	*T. Fahrendorfii sp. nov.*

Nous dédions cette espèce au Docteur E. Fahrendorff qui a bien voulu nous transmettre à diverses reprises des documents précieux pour l'étude systé-

matique des *Ustilaginaceae* et qui a contribué largement à la distinction de ce *Tilletia* sur *Vulpia*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

A. Deux fleurs de *Vulpia myuros* var. *genuina* montrant la forme des caryopses cariés.
B. Structure du reticulum des chlamydospores.
C. Aspect périphérique de l'epispore des chlamydospores.
D. Organisation hexagonale du reticulum.

(Laboratoire de Botanique de l'École Nationale d'Agriculture de Grignon.)

RECHERCHES SUR LE CYCLE ÉVOLUTIF DU PUCERON VERT DU PÊCHER *(HYALOPTERUS ARUNDINIS F.)* SUR LE PLATEAU SUISSE

par

Le Dr Walter Dill †
(Résumé par R. Clausen)

Ce n'est pas sans émotion que nous publions ici le résumé d'une remarquable étude du Dr Dill *de Zurich consacrée à la biologie du puceron vert du Pêcher* (Hyalopterus arundinis *F.*) *dans la Suisse moyenne.*

Elève du Dr Schneider-Orelli, *le* Dr Dill *sous la direction de son maître a consacré sa thèse à la mise au point de cet important problème d'Entomologie appliquée qui, jusqu'ici, n'avait pas reçu de solution définitive. Par sa découverte du dédoublement du cycle des lignées sexuelles chez* Hyalopterus arundinis *suivant l'hôte primaire et secondaire il apporte une contribution nouvelle, de première importance à nos connaissances sur la biologie des Aphidiens.*

Quelques semaines après la parution de son mémoire, alors qu'une brillante carrière s'ouvrait devant lui, la mort est venue ravir notre jeune collègue à l'affection des siens et à la science.

Le Dr Clausen *de Zurich a bien voulu résumer en quelques pages l'essentiel du travail du* Dr Dill *qui fait le plus grand honneur à l'école des entomologistes suisses.*

A. B.

Ce travail, exécuté sous la direction de M. le Prof. Dr O. Schneider-Orelli, directeur de l'Institut

d'Entomologie de l'École polytechnique fédérale de Zurich, apporte de précieuses observations sur le cycle évolutif du Puceron vert du Pêcher (*Hyalopte-*

Fig. 1. — Œuf d'hiver de *Hyalopterus arundinis* F. (très grossi).

rus arundinis F.) qui jusqu'ici présentait de grosses lacunes (1).

L'auteur, après une brève analyse de la littérature publiée sur cette question, attaque son sujet en décri-

(1) DILL (WALTER). Der Entwicklungsgang der mehlingen Pflaumenblattlaus *Hyalopterus arundinis* F. im Schweizerischen Mittelland [*Mitteilungen der Aarganischen Naturforschenden gesellschaft Heft. XX, p. 1-89 Aarau 1937*].

vant l'apparition de la fondatrice, qui éclôt de l'œuf d'hiver dans le courant du mois d'avril. Cet œuf, déposé en automne par les femelles sexuées dans les anfractuosités des bourgeons, mesure 530 μ de long et 260 μ de large ; il est ovale et légèrement aplati (fig. 1). Sa forme, de même que sa couleur violette, permettent de le reconnaître parmi d'autres œufs de pucerons. C'est le seul stade hivernant ; toute l'évolution du puceron vert du pêcher dépend de l'œuf d'hiver. La fondatrice, après s'être débarrassée de sa cuticule embryonnaire, recherche un endroit favorable entre les écailles de bourgeon et s'y fixe, la tête dirigée vers le bas. C'est là qu'elle mue pour la première fois 3-4 jours plus tard et qu'elle effectue par la suite sa deuxième mue. Entre temps, les premières feuilles apparaissent et la fondatrice s'y fixe aussitôt de préférence sur leur face inférieure et à proximité de la nervure principale. Le développement de l'œuf à l'insecte parfait exige un délai de 12 à 16 jours. Les premières fondatrices furent observées entre le 18 avril et le 8 mai.

Les premières larves paraissent environ 18 heures après la dernière mue de la fondatrice. Celle-ci expulse en moyenne 5 à 7 journellement et durant sa période de production, qui s'étend pendant 17 jours, un total de 40 à 60. Peu de temps après, la fondatrice meurt, se dessèche et son cadavre se détache.

Les jeunes pucerons se groupent asymétriquement autour de la fondatrice et s'alimentent aux dépens des feuilles. Ils muent pour la première fois 2-3 jours après leur naissance. Ils sont, à l'état parfait, de forme plus allongée que la fondatrice, qui, grâce à sa forme arrondie, à son corps luisant de couleur vert-olive ainsi qu'à son manque de pruinosité, est facilement reconnaissable (fig. 2). Tous les descendants de la fondatrice sont aptères et se reproduisent parthénogénétiquement. Ils contribuent à l'infection

de l'hôte principal, sur les feuilles duquel de nombreuses et populeuses générations se développent (fig. 3).

Fig. 2. — Fondatrice avec sa descendance à la face inférieure d'une feuille de Prunier.

Parmi les descendants de la troisième génération et des générations suivantes apparaissent quelques insectes ailés. Ces derniers quittent l'hôte principal et recherchent au cours de leur vol de migration des plantes hôtes secondaires parmi lesquelles le roseau (*Phragmites communis* Trin.) semble les attirer le

plus. C'est là qu'ils fondent une nouvelle colonie. Des essais minutieux montrent que ces ailés ne peuvent fonder de colonies sur l'hôte principal (*Prunus*). Leur migration est obligatoire, ils ne sont

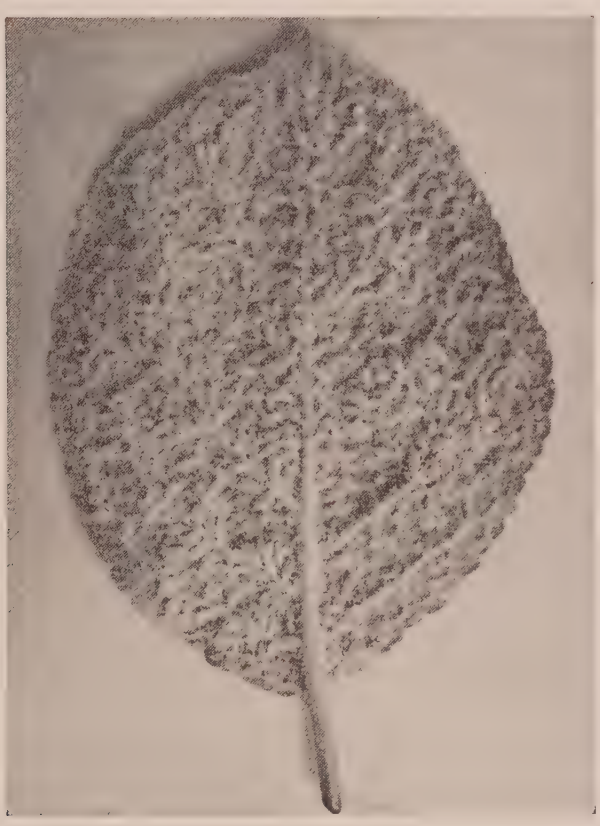


Fig. 3. — Populeuse colonie à la face inférieure d'une feuille de Prunier « Reine Claude » (gr. nat.).

donc sans importance pour l'infection de l'hôte principal qui s'effectue exclusivement par les formes aptères passant de feuilles en feuilles, voire même d'un arbre à l'autre. La migration des ailés sur le roseau, qui débute vers la fin mai et se poursuit jus-

qu'en août éclaircit fortement les colonies sur les feuilles de la plante hôte principale *(Prunus)*.

Les observations montrent que l'infection des roseaux s'effectue peu après l'apparition des ailés sur l'hôte principal. Sur le roseau, on ne trouve donc que des colonies d'émigrants déposés par les ailés et qui sont incapables d'hiverner sur cette plante.

Dès son arrivée sur l'hôte secondaire l'ailé recherche un endroit favorable pour y enfoncer son rostre. Il préfère la face supérieure des jeunes feuilles, encore à demi enroulées, et s'installe parallèlement à la nervure, la tête dirigée vers le bas.

Peu de temps après, une forte pruinosité apparaît principalement sur la tête et le thorax de l'insecte ; un rond de poussière cireuse se dépose autour de lui, formé certainement à la suite de cercles répétés exécutés par l'insecte et dont le point de succion forme le centre. Plusieurs ailés peuvent s'installer sur une même feuille de roseau, et ils forment, avec leur descendance, de compactes colonies (fig. 4).

Les premières larves sont expulsées quelques heures après l'arrivée de l'ailé sur le roseau, sans que celui-ci soit obligé de se nourrir préalablement des sucs de cette plante. Les naissances se suivent au rythme journalier de 3 à 4 individus et atteignent au maximum 30 à 35 descendants. Les jeunes larves se groupent autour de leur mère et s'alimentent comme elle, la tête dirigée vers le bas. Cette première descendance est complètement aptère.

La taille de la forme émigrée aptère sur le roseau est plus petite et plus élancée que celle vivant sur l'hôte principal. La disposition des excrétions cireuses est également différente, de même que la couleur des pucerons, qui, sur l'hôte principal, est vert-olive, sur l'hôte secondaire varie du rouge au jaune et au vert foncé ; ces pucerons rouges ne se remarquent que dans les colonies sur le roseau.

Peu après avoir atteint leur état parfait, les aptères

de cette première génération se reproduisent. Ils déposent en tout 30 à 40 larves au rythme journalier de 1 à 3. Cette deuxième génération est composée d'aptères et d'ailés, ces derniers contribuant à étendre l'infection sur le roseau. La densité des

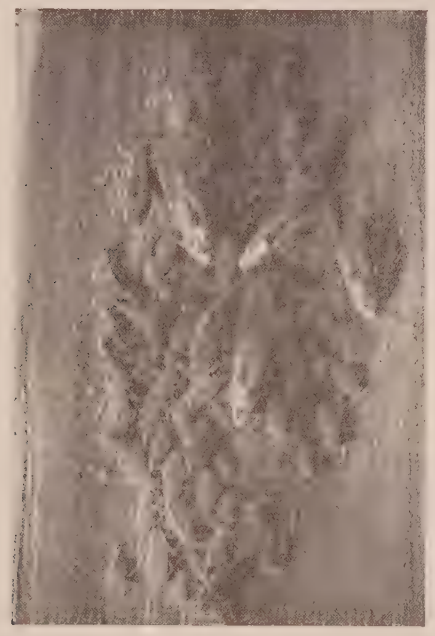


Fig. 4. — Colonie sur Roseau formée par 4 ailées migrantes et leur descendance.

colonies sur le roseau augmente rapidement, d'une part par cette multiplication, d'autre part par l'arrivée constante de nouveaux ailés venant de la plante principale : *(Prunus)*. La plante auxiliaire ne semble pas souffrir outre mesure de ces attaques.

De nombreuses générations se succèdent sur l'hôte secondaire. Elles sont formées d'aptères et de quelques ailés. Vers la fin d'août et en septembre apparaissent cependant au sein des colonies émigrées

d'autres ailés, destinés à retourner sur l'hôte principal. Ce sont d'une part les mâles et d'autre part les *gynopares*, qui donneront naissance aux femelles sexuées. Il existe encore des aptères parmi les colonies donnant des mâles et des gynopares et seule la dernière génération renferme exclusivement des individus ailés. Ce fait démontre clairement que *Hyalopterus arundinis* n'hiverne pas sur le roseau, mais retourne infailliblement sur la plante principale. De minutieuses observations montrent que les aptères restés sur le roseau meurent, si bien qu'en décembre aucun puceron ne se trouve sur cette plante.

Nous avons quitté l'hôte principal pour suivre l'évolution de notre puceron sur l'hôte secondaire. Retournons maintenant à notre première plante et voyons comment s'y poursuit son évolution.

De nombreuses générations se succèdent. Elles sont formées d'aptères et d'ailés, ces derniers émigrant sur le roseau. Ces colonies mixtes se multiplient jusqu'en août. Les générations suivantes présentent de nouveaux ailés, qui ne quittent plus la plante principale. Ce sont des gynopares, qui après avoir trouvé un endroit favorable, donnent naissance à 6-9 larves, qui deviendront des femelles sexuées aptères.

Les gynopares du roseau retournent à la plante principale et recherchent également un endroit propice ; elles déposent quelques larves qui deviendront des femelles sexuées aptères. Ces gynopares de la plante principale, comme celles de la plante secondaire ne peuvent être différenciées, leur descendance également est identique. Les femelles sexuées plantent de préférence leur rostre dans les tissus de vieilles feuilles. La sève de jeunes feuilles, de feuilles de roseau, de pommier ou de cerisier ne leur convient pas. Elles forment de petites colonies à la face inférieure des feuilles et attendent l'arrivée des mâles venant de la plante secondaire.

Aucun mâle ne se développant sur la plante principale, la rémigration de ce sexe est donc obligatoire. Les mâles sont très vifs et recherchent activement les femelles. La copulation suit de près leur découverte. Si les femelles se trouvent encore à l'état larvaire, les mâles se posent dans leur voisinage, et continuent à

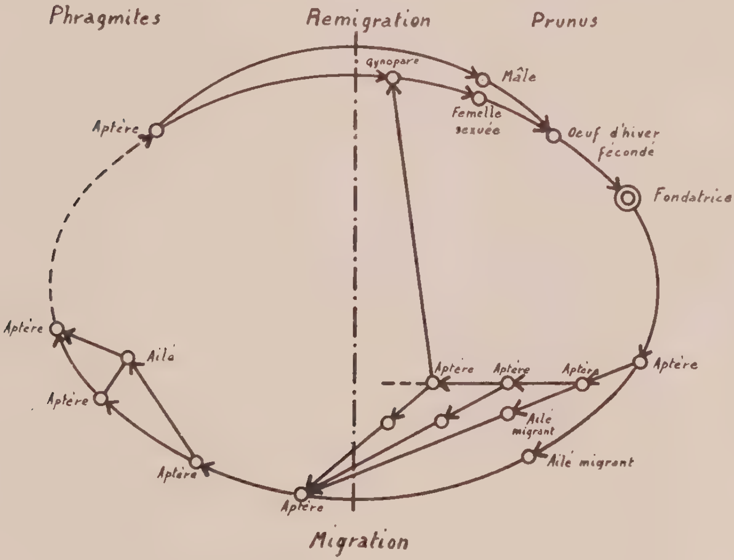


Fig. 5. — Cycle évolutif du Puceron vert du Pêcher (*Hyalopterus arundinis* F.) dans la Suisse moyenne

s'alimenter en attendant une évolution. La copulation observée dans des essais de laboratoire, dure de 7 à 12 minutes. Peu après, les femelles se dispersent, recherchent les anfractuosités des bourgeons et déposent leurs œufs d'hiver (fig. 1). Leur fécondité est minime. La durée de ponte s'étend jusqu'en décembre.

Avec la ponte de l'œuf d'hiver, le cycle évolutif du puceron vert du pêcher se ferme. Le dessin ci-joint résume encore une fois, en prenant comme hôte principal *Prunus* et comme hôte secondaire *Phrag-*

mites, les deux hôtes entrant le plus en considération dans le Plateau suisse.

Le Dr. DILL termine son travail par une recherche sur les organes sensitifs des antennes des différentes formes ailées rencontrées dans ce cycle. Il mentionne ensuite dans une liste des hôtes principaux attaqués par *Hyalopterus arundinis* le Prunier, *Prunus insititia* L., puis la mirabelle, la reine-claude, le prunotier et l'abricotier comme souffrant particulièrement de ses attaques. Le pêcher, *Prunus persica* Stokes, n'entre pas en ligne de compte. L'auteur ne trouva, dans le canton d'Argovie, que rarement quelques gynopares sur feuilles de pêcher, mais dans aucun cas des œufs d'hiver, des fondatrices ou des colonies. Ce fait est à relever, car *Hyalopterus arundinis* est un dangereux parasite du pêcher dans la Suisse Romande et particulièrement en Valais. Il en est de même en France, en Italie, en Angleterre et en Russie.

Comme hôte secondaire, *Phragmites communis* Trin. entre tout particulièrement en ligne de compte.

Dans la liste des parasites de ce puceron, l'auteur indique *Praon volucre* Hal., *Ephedrus lacertosus* Hal., et *Aphelinus flavipes* Först.

LA LUTTE CONTRE LA MOUCHE DES CERISES *(RHAGOLETIS CERASI)* EN GIRONDE

par

J. Bruneteau

En 1937, nous avons cherché à préciser nos connaissances sur le comportement de *Rhagoletis cerasi* L. en Gironde. Aidé de R. Dupoux, Contrôleur du Service Phytosanitaire, j'ai trouvé chez M. Vimeney, à Escoussans, près de Cadillac, un excellent terrain d'études et le concours le plus obligeant.

Dans cette région où des milliers de cerisiers pourraient rapporter de 400.000 à 500.000 francs par an, toutes les variétés tardives sont attaquées, et souvent, au point qu'on ne peut les cueillir. Ainsi le « Bigarreau blanc » ou « nappe » (mûr au 10 juin) est véreux dans la proportion de 60 % ; le gain « Montmorency » (maturité du 10 au 15 juin) jusqu'à 70 % ; le « Bigarreau marbré » (mûr au 15 juin) jusqu'à 80 % et la « Cerise carrée » (dont la maturité est fin juin) totalement véreuse.

Le plan d'essais de lutte, arrêté avec J. Feytaud, comportait des traitements du sol, des pulvérisations et des poudrages sur les arbres et enfin l'utilisation de pièges.

1° Traitements du sol. — L'influence du terrain n'a pu être nettement définie. Les sols de la région d'Escoussans sont plutôt lourds, la partie arable, d'épaisseur variable, étant argilo-calcaire. Le sous-sol alcalin affleure en certains points, mais toutefois l'allure générale des terrains est assez homogène.

Avant de procéder à des traitement du sol, j'ai voulu savoir la position des pupes susceptibles d'être atteintes. Le 28 avril 1937, sous des arbres dont la récolte précédente avait été très véreuse, des criblages de terre n'ont permis la découverte d'aucune pupe.

Répétant cette opération le 5 mai, on trouva, sous un cerisier dont les fruits très attaqués n'avaient pas été ramassés en 1936, deux pupes vides et une pupe vivante. Ce maigre résultat est dû à la difficulté du criblage de la terre argilo-calcaire formant boue après la pluie et bloc compact par beau temps.

Ainsi les sondages n'ont donné aucun résultat positif. Toutefois trois produits ont été utilisés en traitement du sol, sur toute la surface couverte par les frondaisons.

Sous un arbre de 4 mètres de hauteur, 1 kg. 300 de paradichlorobenzène commercial a été réparti dans un sillon circulaire à un mètre du tronc. Un mois plus tard, on sentait encore le produit qui semble avoir donné un certain résultat. Quoique l'arbre portât peu de fruits, aucune cerise n'était véreuse, contrairement aux années précédentes.

Le 5 mai, deux arrosages en cercles concentriques jusqu'à un mètre du tronc ont été effectués, d'une part avec du Sulfure de carbone émulsionnable et d'autre part avec de l'huile de Schiste, sous deux arbres de 5 mètres de hauteur. Cette année ces cerisiers ne portèrent pas de fruits : ce qui ne permit aucune observation.

2° Traitement des arbres. — a) *Poudrages.* — Le 23 mai, deux traitements ont été effectués avec

la poudreuse à dos Vermorel « blufine » munie d'une lance de trois mètres.

Deux arbres ont reçu un mélange de 25 parties de fluosilicate de Baryum et 75 parties de talc. D'autre part, trois cerisiers ont été poudrés avec de la cryolithe. Ces produits n'ont pas donné l'impression d'une adhérence suffisante (peut-être par suite d'un vent assez fort ce jour-là) ni de résultats bien nets.

b) *Pulvérisations*. — Le 23 mai on a pulvérisé le tiers supérieur de six grands cerisiers avec deux formules différentes.

La première : (sulfate de nicotine titré à 500 gr. p. litre, sucre 3, eau 100) n'a donné aucun résultat.

La seconde : (fluorure d'ammonium 0,5, sucre 3, eau 100) semble, au contraire, très nettement efficace. Si, de façon générale, les arbres n'ont porté que peu de fruits en 1937, la quantité de cerises véreuses après traitement au fluorure d'ammonium s'est montrée bien moindre que chez les témoins. Malheureusement on n'a pas fait de comptages.

3° Bouteilles-Pièges. — Les essais de piègage ont été conduits du 5 au 30 mai.

Le mois d'avril 1937 avait été marqué par une température assez élevée (moyenne thermique : 11°9, supérieure à la normale) et une pluviosité relativement grande, mais presqu'entièrement contenue dans les deux premières semaines. La fin du mois a montré des maxima supérieurs à 16° et des minima au-dessus de la normale.

Le mois de mai fut chaud et sec. La moyenne thermique de 16°,76 dépassa de 1°,71 la normale. Après le 15, les minima étaient presque tous supérieurs à 12° et les maxima compris entre 17°2 et 33°8. Pluviosité faible avec quelques orages.

On a utilisé des bouteilles du type gobe-mouches à demi remplies du mélange suivant :

Fluorure d'ammonium	2
Sucre de betterave	10
Eau	100

D'une façon générale, les cerisiers porteurs de pièges ont été sensiblement préservés des attaques. Les bouteilles placées à l'ombre (Est, Nord et Sud) ont été plus visitées qu'à l'exposition d'Ouest. Enfin la hauteur dans l'arbre n'est pas indifférente.

40 gobe-mouches ont ainsi été placés le 5 mai. Dix jours plus tard, on y récoltait 15 *Rhagoletis cerasi* femelles et un seul mâle.

Du 15 au 30 mai, le nombre des captures s'éleva à 580 dont 510 femelles soit 86,2 %.

Enfin notons que les pupes hivernantes conservées en élevage au laboratoire, ont commencé à produire des adultes entre le 23 et le 25 mars 1938. Après le printemps sec et chaud dont nous jouissons, il est à craindre que les attaques de *Rhagoletis* soient plus précoces cette année.

BIBLIOGRAPHIE

ROBERT (PAUL, A). — **Les Insectes,** 2 vol. 198 p. + 270 p., 32 + 32 planches coloriées. Nombreux dessins en noir.

[*Delachaux et Niestlé édit. 32, rue de Grenelle, Paris 1937*]. *Prix* : 84 frs. par volume.

Ces deux petits manuels de poche sont destinés aux amateurs et à tous ceux qui désirent se familiariser avec le monde si vaste et si complexe des insectes sans se livrer à des études spéciales ou approfondies.

Ce qui frappe particulièrement dans ces deux ouvrages, c'est la richesse de l'illustration coloriée qui atteint une perfection qui, jusqu'ici, n'a été que bien rarement égalée. Les aquarelles en hors texte dues au talent du maître LÉO PAUL ROBERT sont d'une exactitude remarquable et représentent les principaux insectes dans leurs milieux naturels.

Le texte est simple, précis, illustré lui aussi de nombreux dessins en noir ; on y trouve décrits les mœurs des espèces les plus communes de nos jardins, nos cultures, nos bois, nos prairies, nos marais et nos cours d'eau.

Les « Insectes » de PAUL ROBERT trouvent leur place toute trouvée dans les bibliothèques scolaires, dans celles des *élèves des écoles d'Agriculture*, des instituteurs et de tous les amateurs de Science naturelle.

A. B.

JATZENKO (I.). — **La mécanisation de la Défense des cultures.** 1 vol. 182 p. fig. bibl.

[*Publ. Lénine Académie des Sciences Agronomiques, Leningrad 1937*] (*en russe*).

Ce volume est consacré aux différents modèles d'appareils utilisés en U. R. S. S. dans la lutte contre les ennemis des cultures. De nombreuses descriptions de pulvérisateurs, poudreuses, outillage de désinfection, de triage, etc... etc... s'y trouvent réunies accompagnées de croquis originaux et de photographies inédites.

Le travail mécanique des différents appareils et leur rendement est également étudié par les différents spécialistes qui ont rédigé cet ouvrage sous la direction de I. JATZENKO.

A. B.

KIRITCHENKO (A.). — **Le Pou de San José en U. R. S. S.**

[1 vol. 274 p. bibliographie. Office imp. Gouvernemental Moscou-Leningrad 1937] (*en russe*) (hors vente).

Cet ouvrage, publié sous la direction du Professeur KIRITCHENKO, comprend toute une série de mémoires originaux, rédigés par des spécialistes, consacrés à la biologie, l'habitat, l'écologie, du Pou de San José (*Comstockiella perniciosa* Comst.) en U. R. S. S. ou cette cochenille est actuellement acclimatée dans différentes régions du Sud Ouest.

L'évolution de l'insecte, le nombre de ses générations en rapport avec le climat, l'étude des différents facteurs favorisant ou restreignant les fluctuations de population de la cochenille, ont été étudiées avec grand soin.

L'action pathologique de la piqûre de la cochenille sur les plantes hôtes fait l'objet d'un mémoire intéressant de ILINA qui a étudié les déformations cellulaires résultant de l'attaque de cet insecte sur les rameaux de pommier.

Le processus de migration des larves, leur diapause, leur rapport avec le milieu extérieur retiennent également l'attention.

Ce travail qui se termine par une bibliographie très complète est de beaucoup le plus important et le plus précis qui ait été publié jusqu'à ce jour sur le comportement du Pou de San José.

La totalité des mémoires formant ce volume résultent exclusivement de recherches inédites d'une très grande valeur scientifique et constituent une importante contribution à l'étude des Cochenilles.

A. B.

Conseil d'administration pour l'année 1938

MM. ***Allorge, Balachowsky, Barthelet, Bois, Cuvillier, Dollfus, Fron, Heim, Lesne, Magrou, Maublanc, Vayssière, Viennot-Bourgin, Willaume.***

Bureau pour l'année 1938

Président d'honneur. ***P. Marchal***

Président ..... ***A. Maublanc***
Vice-président..... ***P. Vayssière***

Secrétaire général... ***A. Balachowsky***

Secrétaire ..... ***F. Willaume***
Trésorier..... ***G. Viennot-Bourgin***

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

SAINT-AMAND (CHER), FRANCE.— IMPRIMERIE BUSSIÈRE. — 28-4-1938.

LES INSECTES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES

LEURS MŒURS *LEUR DESTRUCTION*

Traité complet d'Entomologie agricole concernant la France la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes

PAR

A. BALACHOWSKY ET L. MESNIL

Ingénieur agricole
Docteur de l'Université de Paris
Professeur à l'École Nationale d'Agriculture de Grignon
Directeur de Laboratoire à la Station centrale d'Entomologie

Ingénieur agronome
Chef de travaux à la Station centrale d'Entomologie
Inspecteur au service de la Défense des végétaux

PRÉFACE DE PAUL MARCHAL

Membre de l'Institut
Professeur honoraire à l'Institut National Agronomique

AQUARELLES ET DESSINS ORIGINAUX DE F. PÉTRÉ

OUVRAGE HONORÉ D'UNE SOUSCRIPTION DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Ouvrage comprenant 2.000 pages tirées sur papier hélio mat, dans le format 21 × 27, divisé en deux livraisons, illustrées de 8 planches en couleurs, de nombreuses planches en noir et de plus de 1.300 figures originales ..... **250 fr.**

SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

VOLUME I

Préface.
Insectes nuisibles aux cultures fruitières (8 sous-chapitres).
Insectes nuisibles à la Vigne.
Insectes nuisibles aux Céréales et aux Graminées fourragères.

VOLUME II

Insectes nuisibles aux cultures potagères et industrielles (17 sous-chapitres).
Insectes nuisibles aux plantes d'ornement (2 sous-chapitres).
Insectes nuisibles à toutes cultures (4 sous-chapitres).
Insectes nuisibles aux grains et aux farines.
Les insecticides (3 sous-chapitres).
Index bibliographique.
Index alphabétique des matières.

VIENNOT-BOURGIN (Georges)

LES DÉFORMATIONS PARASITAIRES PROVOQUÉES PAR LES USTILAGINÉES

1937, in-8, 189 pages, 68 figures..... **40 fr.**

MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE AGRICOLE DE FRANCE

(Supplément de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France)

FRON (M. G.)

LES CHAMPIGNONS PARASITES DES PLANTES

VADE MECUM DU MYCOLOGUE

1935, in-8 (format de poche), 109 pages ..... **20 fr.**